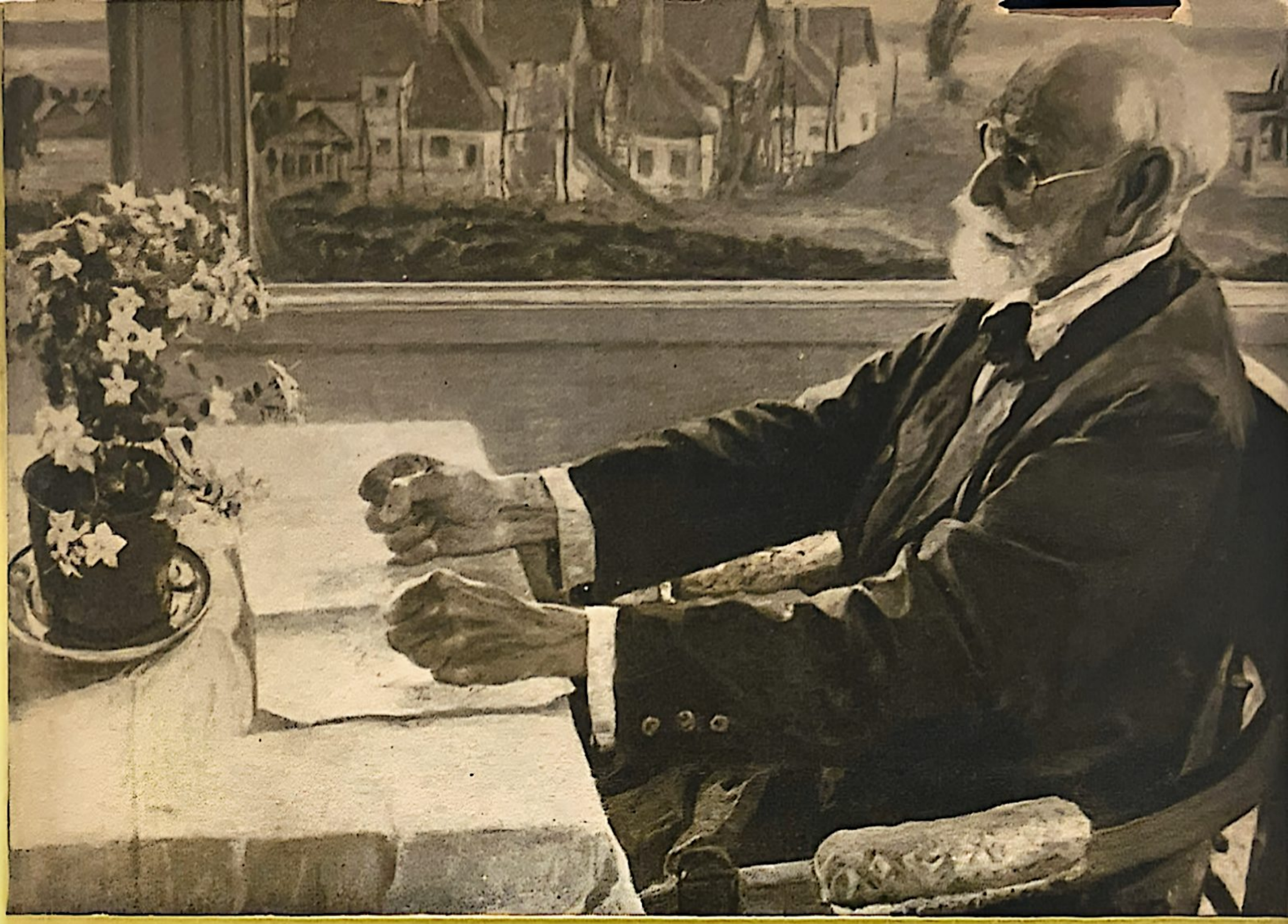


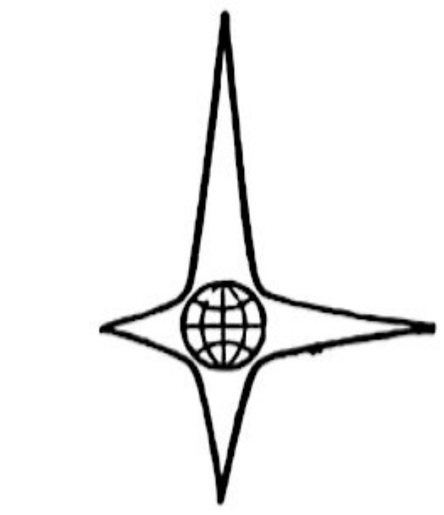
E. ASRATIAN

I.P. PAVLOV
SU VIDA Y SU OBRA CIENTIFICA

¿Existe el alma? A esta pregunta que interesó a los hombres durante miles de años, la ciencia pudo responder solamente hasta el siglo XX. Lo hizo el científico soviético, mundialmente conodo, el académico Ivan Petróvich Pavlov, guiándose por el rifuroso y objetivo método científico de la investigación de la actividad nerviosa superior, como lo es el de los reflejos condicionados. Pavlov demostró que la actividad psíquica tiene su base en los procesos fisiológicos materiales que se desarrollan en la parte superior del sistema nervioso central, en la corteza cerebral.

Sobre estos maravillosos descubrimientos relata el libro propuesto al lector.

EDITORIAL MIR • MOSCU



EDITORIAL
MIR

pre
hon
año.
der
XX.
viét
do,
vich
el r
cien
de
peri
refl
lov
dad
los
teric
la p
neri
cere
s
desc
bro

EDI

Э. А. АСРАТЯН

И. П. ПАВЛОВ

ЖИЗНЬ
И НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО

Издательство Академии Наук СССР
Москва

(На испанском языке)

E. A. ASRATIAN

I. P. PAVLOV

SU VIDA Y SU OBRA CIENTIFICA

Segunda edición española

EDITORIAL MIR • MOSCU

La traducción del libro de E. A. Asratián "I. P. Pavlov. Su vida y su obra científica" está hecha según la edición rusa publicada por la Editorial de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. en 1949.

Impreso en la URSS

I.

PALABRAS PREVIAS

"I. P. Pavlov fue y sigue siendo uno de esos seres excepcionales poderosos y precisos que tienen como misión constante el estudio de los enigmas de la vida orgánica. Un ser extraordinariamente completo, creado al parecer por la naturaleza y el trabajo con el objeto de lograr su propio conocimiento".

A. M. GORKI

El Académico Ivan Petrovich Pavlov fue uno de aquellos sabios de fama mundial, cuyo nombre perdurará a través de los siglos. Su intensa actividad desarrollada durante largos años con extraordinaria fecundidad científica no sólo sirvió para colocar la fisiología rusa en el primer lugar del mundo, sino que dio origen a una nueva época en la Biología y en la Medicina. Esta verdad incontestable han tenido que reconocerla incluso los científicos burgueses. El fisiólogo holandés Jordan ha escrito que, gracias a los trabajos de Pavlov, Leningrado había llegado a ser una especie de Meca, lugar de peregrinación de los fisiólogos de todo el mundo, y el sabio inglés Barger, dirigiéndose a Pavlov en nombre de las delegaciones extranjeras, durante el XV Congreso Internacional de Fisiólogos dijo: "Creo que no existe ninguna otra rama de las Ciencias Naturales que esté dirigida de manera tan indiscutible por una sola persona, como Usted dirige la Fisiología. Usted es, sin discusión, el primer fisiólogo del mundo".

En el XV Congreso Internacional de Fisiólogos, en 1935, Pavlov fue aclamado como "Princeps physiologorum mundi", es decir, el primer fisiólogo del mundo. Esto fue un triunfo de la ciencia soviética.

Pavlov tuvo que recorrer en su vida una senda espinosa, llena de experiencias amargas, de desengaños y de luchas enconadas. En los sombríos tiempos del régimen zarista, cuando dominaba en las Universidades la ilimitada arbitrariedad de los funcionarios grandes y pequeños, las condiciones de la vida y de la enseñanza y, sobre todo, del trabajo científico eran sumamente duras para aquellos hombres que, como Pavlov, eran sencillos, rectos, justos y honrados y tenían opiniones democráticas y un espíritu rebelde. En este sentido hay mucho de común entre el destino de Pavlov y el de otras célebres personalidades progresivas de las Ciencias Biológicas rusas, Sechenov, Mechnikov, Timiriazev, Michurin.

Pero, mientras que Sechenov llevó su penosa vida errante mucho antes de la Gran Revolución Socialista de Octubre, y Mechnikov murió en vísperas de ésta, en el extranjero, y Timiriazev sólo pudo ver los primeros rayos del sol naciente de la época soviética, Pavlov, lo mismo que Michurin, tuvo la dicha de vivir dos décadas bajo el Poder Soviético y pudo realizar sus grandes pensamientos y sus más íntimos ensueños, participando intensamente en la creación de nuestra nueva y feliz vida y siendo de ella ardiente tribuno.

La historia de la fisiología rusa y mundial no carece de sabios notables, pero en la actualidad ningún nombre destaca tan brillantemente en ella como el de Pavlov.

De ahí que este nombre sea tan entrañable y amado por todo el pueblo soviético. Y he ahí por qué "Pravda" en los días del XV Congreso Internacional de Fisiólogos, expresaba el sentimiento de todos los ciudadanos soviéticos cuando decía: "Estamos orgullosos de que los fisiólogos soviéticos ocupen siempre entre los hombres de ciencia el lugar más destacado y de que en este dominio trabajen entre nosotros tan indiscutibles autoridades mundiales de las Ciencias Naturales como el Académico Pavlov".

No sólo la opinión científica, sino también todo el pueblo soviético, celebró como una de las fechas memorables el centenario del nacimiento de Pavlov, de este gigante del pensamiento científico, gran hombre y ardiente patriota.

2.

SUCINTA BIOGRAFIA

"En la ciencia no hay un amplio camino real y sólo puede alcanzar sus alturas radiantes aquel que, sin temor al consancio, trepa por sus pedregosos senderos".

C. MARX

Ivan Petrovich Pavlov nació el 14 de septiembre (viejo calendario) de 1849 en la antigua ciudad rusa de Riazán. Su padre, Piotr Dmitrievich Pavlov, era en aquel entonces un joven sacerdote de una parroquia pobre y, a juzgar por todos los datos, vivía muy humildemente. Descendiente de campesinos, le gustaba mucho trabajar en el huerto y en el jardín, trabajo que le permitía, al mismo tiempo, reforzar sensiblemente los exiguos ingresos de la familia. Era hombre de fuerte voluntad, con una gran salud física; amaba el trabajo intelectual y era un lector asiduo de libros y revistas mundanos. El amor al trabajo corporal e intelectual, así como muchos rasgos de su fuerte personalidad, Piotr Dmitrievich los inculcó a sus hijos y sobre todo al mayor, Ivan.

Desde temprana edad Ivan ayudaba afanosamente a su padre en las labores del huerto y del jardín y a su madre en los trabajos domésticos: fregaba la vajilla, bañaba a sus hermanos pequeños y realizaba otros quehaceres. Ivan Petrovich, que fue un hijo cariñoso y diligente, conservó toda su vida el amor al trabajo físico y al deporte. Hacer caballones y abonar la tierra, trazar y limpiar senderos, cultivar y cuidar las flores, montar en bicicleta,

pasear en lancha, bañarse y jugar al gorodki[1]... Todo esto le gustaba a Ivan Petrovich y a ello dedicaba parte del tiempo de sus vacaciones veraniegas. Decía con frecuencia que el trabajo físico y el deporte le proporcionaban una especie de "alegría muscular". Era ya un anciano de 86 años cuando escribió a los mineros de la cuenca del Donetz: "Estimados mineros: Toda mi vida me han gustado y me siguen gustando el trabajo intelectual y el trabajo físico y tal vez más éste que aquél. Siempre he sentido particular satisfacción cuando en el trabajo físico podía introducir alguna buena idea, es decir, cuando combinaba el trabajo de la cabeza con el de las manos. Ustedes han emprendido ese camino. Con el alma les deseo que en adelante continúen por esa senda, la única que proporciona la felicidad al hombre".

Ivan Petrovich aprendió las primeras letras cuando no contaba aún 7 años, pero a consecuencia de un accidente, que quebrantó seriamente su salud (cayó desde un elevado andamio al suelo de piedra, sufriendo una fuerte contusión que le mantuvo enfermo durante largo tiempo), no pudo ingresar en la escuela hasta 4 años después. Esta era la escuela eclesiástica de Riazán. Una vez terminados brillantemente los estudios en dicha escuela, Ivan Petrovich ingresó en el Ceminario eclesiástico de la localidad, entre cuyos profesores había algunos distinguidos pedagogos dominados por las ideas avanzadas de la época. Estos maestros ejercieron una gran influencia sobre el joven Pavlov. Ivan Petrovich solía recordar con verdadero cariño el Seminario, sobre todo porque le complacía que en él no rigiesen los métodos duros y formalistas de tratar a los educandos, cosa tan usual en otros establecimientos de enseñanza del mismo tipo. En su breve autobiografía escribía Pavlov en 1904: "Recurdo el Seminario con agradecimiento. Teníamos algunos excelentes maestros... En general, en los seminarios de aquel tiempo (no sé lo que ocurriría después) existía lo que tanto faltaba en los gimnasios tolstoianos[2], de triste memoria (y por

[1] Juego parecido al de los bolos.

[2] D. Tolstoi, nombre del ministro zarista de Instrucción Pública, quien transformó el Gimnasio en una escuela escolástica con disciplina cuartelaria.

lo visto también en los actuales), es decir, la posibilidad de poder seguir las propias inclinaciones intelectuales".

En los años en que Pavlov cursaba sus estudios, adquirieron un impetuoso desarrollo en Rusia las ideas sociales avanzadas. Los grandes demócratas educadores de mediados del siglo XIX –Belinski, Herzen, Chernishevski, Dobroliubov, Pisarev– luchaban en la vida social y en la Ciencia, intensa y abnegadamente, contra la reacción, por el despertar de la conciencia de las masas populares, por la libertad y por las ideas elevadas y progresivas, y dedicaban gran atención a la propaganda ferviente de las ideas avanzadas materialistas en las Ciencias Naturales y, particularmente, en la Biología... La influencia de esta gloriosa pléyade de revolucionarios pensadores sobre la juventud fue enorme. También se apoderaron estas ideas del alma abierta, noble y fogosa del joven Pavlov, que seguía con vehemente atención la lucha de estos gigantes del pensamiento de la opinión de vanguardia y leía embelesado sus artículos en "Sovremennik", "Rússkoe slovo" y otras publicaciones progresivas, y, sobre todo, sus apasionados artículos sobre asuntos de Ciencias Naturales. A Pavlov le entusiasmaban aquellas ideas que proclamaban la importancia de estas Ciencias para el progreso social.

En la citada "Autobiografía" Pavlov decía: "Bajo la influencia de la literatura de la década del 1860, sobre todo de Pisarev, nuestras inquietudes intelectuales sintiéronse atraídas por las Ciencias Naturales y muchos de nosotros decidimos estudiar en la Universidad las Ciencias Naturales". En la formación de las inclinaciones intelectuales de Pavlov ejercieron una enorme influencia en aquellos años la obra genial de I. M. Sechenov –el padre de la Fisiología rusa– "Reflejos del Cerebro", así como la traducción rusa de la atrayente obra de Lewis "The Physiology of Common Life".

El joven Pavlov renunció decididamente a la senda que con frecuencia seguían los educandos de los seminarios eclesiásticos –la carrera de sacerdote–. En 1870, sin haber terminado sus estudios en el Seminario, y tan pronto como supo que los seminaristas a quienes únicamente faltaba un año para concluir sus estudios eran

admitidos en la Universidad, se trasladó a San Petersburgo, ingresando en la Sección de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. Gracias a sus notas de sobresaliente en la hoja de estudios y al certificado de pobreza, consiguió una beca, que, aunque modesta, le proporcionaba algunos medios de sustento.

El curso de Fisiología de la Universidad de San Petersburgo lo explicaba en aquel entonces el profesor Ilya Fadeevich Cyon, hombre de talento, gran experimentador y, además, magnífico maestro. Se desarrolló rápidamente en Pavlov el interés por la Fisiología, que ya se había manifestado en los años escolares. Acerca de esto esribía en su "Autobiografía": "Era una época en que la Facultad gozaba de una posición brillante. Teníamos una serie de profesores de enorme prestigio científico y que explicaban las lecciones con gran talento. Yo elegí como especialidad fundamental la Fisiología animal y como asignatura secundaria, la Química. Cyon produjo una gran impresión en todos nosotros, los fisiólogos. Estábamos verdaderamente asombrados de la manera, sencillamente magistral, con que exponía las cuestiones más complejas de la Fisiología, y de su capacidad de verdadero artista para realizar los experimentos. Tales maestros no se olvidan en toda la vida".

Cuando Pavlov estudiaba aún el cuarto curso bajo la dirección de Cyon, realizó en colaboración con otro estudiante, Afanasiev, su primer trabajo científico sobre la fisiología de los nervios del páncreas. Este trabajo fue premiado con medalla de oro.

En 1875 Pavlov terminó brillantemente sus estudios en la Universidad, obteniendo el título de candidato a doctor en Ciencias Naturales.

El joven científico de gran talento y energía inició el camino de su vida independiente lleno de esperanzas risueñas. Pero le aguardaban amargos desengaños. En aquellos tenebrosos tiempos, las condiciones de trabajo de los jóvenes científicos eran extremadamente difíciles en la Rusia zarista. No era sencillo lograr posibilidades para el trabajo científico; en las Universidades, por lo general, campaban por sus respetos, los lacayos del régimen dominante; se perseguía a los más destacados representantes de la intelectualidad, y la intriga y la lucha desleal entre los distintos grupos de profesores no cesaban un momento. Como era natural, las consecuencias de todo ello recaían, en primer término, sobre los científicos progresivos, audaces y honrados, que no querían amoldarse a las circunstancias exteriores fortuitas, sino servir los intereses de la Ciencia rusa. Víctimas de esta situación fueron, por ejemplo, el gran peregrino Sechenov[1] y el gran exilado Mechnikov[2]. Otro de ellos fue Pavlov. Sólo gracias a su enorme resistencia física y moral, a su inquebrantable firmeza e inflexible voluntad, a su capacidad poco común para el trabajo, a su ardiente patriotismo y a su viva pasión por la Ciencia, pudo Pavlov vencer las dificultades de toda índole.

Al comienzo, cuando Ivan Petrovich acababa de finalizar sus estudios en la Universidad, pudo parecer que la vida le sonreía. Su maestro I. F. Cyon, que había ocupado recientemente la Cátedra de Fisiología, a la que Sechenov renunciara en la Academia Médico-Quirúrgica (así se denominaba entonces la que en la actualidad se denomina Academia Médico-Militar), le ofreció a Pavlov un puesto de asistente. Al mismo tiempo Pavlov se matriculó en el tercer curso de esta Academia – "no con el fin de hacerme médico, como escribía en su "Autobiografía"–, sino para más tarde, contando con el título de Doctor en Medicina, tener derecho a ocupar una Cátedra de Fisiología... Acerca del propio profesorado pensaba como en algo extraordinario, increíble". Pero pronto Pavlov, con motivo del nombramiento de Tarjanov en sustitución del profesor Cyon, decidió renunciar al cargo de asistente de la Cátedra de Fisiología, viéndose así privado, no ya de un lugar tan apropiado para el trabajo científico, sino, incluso, del sueldo.

---

[1] *Ivan Mijailovich Sechenov* (1829-1905) abandonó la Academia Médico-Quirúrgica en señal de protesta por no haber confirmado ésta a I. Mechnicov como profesor de la misma. Después fue profesor de las Universidades de Odesa, de San Petersburgo y de Moscú.

[2] *Ilya Ilich Mechnicov* (1845-1916). Eminente biólogo ruso. Las vejaciones de que le hizo objeto el gobierno zarista, le obligaron a marcharse de Rusia. Gran parte de su vida trabajó en el Instituto Pasteur de París. (Nota de la Redacción).

Felizmente, pasado algún tiempo, se colocó como auxiliar técnico del profesor Ustimovich en la Cátedra de Fisiología del Instituto de Veterinaria, continuando sus estudios en la Academia Médico-Quirúrgica. Durante el tiempo que trabajó en el laboratorio de Ustimovich (1876-1878), Pavlov realizó por sí solo una serie de valiosos trabajos sobre Fisiología de la circulación sanguínea. Aquí se manifestaron por vez primera los rudimentos de su genial método científico –el método de investigación de las funciones del organismo en condiciones naturales, en el organismo íntegro. Después de muchos intentos consiguió poder medir la tensión sanguínea de los perros sin tener que adormecerlos valiéndose de la narcosis y sin sujetarlos a la mesa de operaciones. Durante el período en que trabajó en este Laboratorio, Ivan Petrovich hizo algunas economías que le permitieron en el verano de 1877 marchar a Breslau, para conocer los trabajos del destacado fisiólogo, profesor Heidenhain.

En 1878 el célebre clínico ruso S. P. Botkin invitó al joven e inteligente fisiólogo a que trabajase en el Laboratorio de Fisología de su Clínica, oficialmente en el puesto de auxiliar técnico, pero de hecho como jefe del citado laboratorio.

En 1879 Ivan Petrovich finalizó sus estudios en la Academia, siendo premiado con la medalla de oro por sus trabajos científicos y autorizándosele, mediante concurso, para continuar en la Academia otros dos años más a fin de profundizar sus conocimientos. Esto le permitió dedicarse por completo al trabajo de investigación en el laboratorio de la Clínica de Botkin.

En una pequeña y ruinosa casucha, construida no se sabe si para vivienda del conserje o para baños, pero completamente inadecuada para el trabajo científico, sin la menor instalación apropiada para laboratorio, Pavlov, siempre apurado de medios para adquirir animales de experimentación y para atender a otras necesidades del trabajo de investigación, desarrolló una intensa actividad. En este su primer laboratorio trabajó más de 10 años, hasta 1890 (desde 1886 había sido ya oficialmente designado director del mismo). La independencia casi absoluta

de que gozó en su labor científica le permitió desplegar las recias alas de su talento natural y dar libre curso a su poderosa iniciativa creadora. Aquí se manifestaron en toda su amplitud su enorme capacidad de trabajo, su voluntad indomable y su inagotable energía. Gracias a ello alcanzó sorprendentes resultados científicos y prácticos en el estudio de la fisiología de la circulación sanguínea y de la digestión, así como en algunos problemas de Farmacología, destacándose rápidamente como experimentador y teórico, como organizador y dirigente de trabajos científicos muy vastos y complejos.

En los años que trabajó en este laboratorio Pavlov sufrió grandes necesidades pecuniarias y dificultades en la vida familiar, a pesar de lo cual consideraba que esa época había sido muy fructífera y de un contenido profundo, recordándola siempre con especial afección. En la "Autobiografía" dice a este propósito: "A pesar de que en este laboratorio tropecé con no pocos inconvenientes –sobre todo, la escasez de medios–, considero que el tiempo que pasé allí fue de gran provecho para mi futuro científico. En primer lugar, la completa independencia y, además, la posibilidad de poder entregarme por entero al trabajo le laboratorio".

Ivan Petrovich también recordaba siempre con agradecimiento a Botkin, no sólo porque éste le había dado la posibilidad de trabajar y desarrollarse científicamente, sino también por el gran apoyo ideológico que recibió de él. En la formación de los principios científicos de Pavlov ejercieron poderosa influencia las ideas de Botkin acerca del importante papel del sistema nervioso en la actividad normal y patológica del organismo y su opinión de que era necesario el máximo acercamiento de la Medicina clínica a la Fisiología experimental. Posteriormente Pavlov escribía: "S. P. Botkin fue quien mejor personificó la legítima y fructífera unión de la Medicina y de la Fisiología, estos dos géneros de actividad humana que, en presencia nuestra, erigen el edificio de la ciencia del organismo humano y prometen al hombre garantizarle en el futuro su mayor felicidad: la salud y la vida".

Entre los trabajos científicos, realizados en aquel período por Ivan Petrovich, figuran sus célebres investiga-

ciones acerca de los nervios centrífugos del corazón. Estas investigaciones constituyeron el tema de su tesis de Doctor, que defendió en 1883 y que le hicieron acreedor a la medalla de oro y al título de Docente, además de una pensión de dos años para estudiar en los laboratorios de Heidenhain en Breslau y de Ludwig en Leipzig (1884-1886). A este mismo período corresponde la elaboración de un nuevo e ingenioso método original para el aislamiento del corazón y de los pulmones, a fin de poder resolver muchos importantes problemas científicos y prácticos relacionados con la fisiología de la circulación sanguínea y con la farmacología. En este tiempo, extraordinariamente fecundo, después de su regreso a la patria, Pavlov puso los sólidos fundamentos para sus futuras investigaciones clásicas sobre la fisiología de la digestión: descubrio los nervios reguladores de la actividad secretora de la glándula pancreática y llevó a cabo sus experiencias clásicas sobre alimentación ficticia.

Estos y otros notables trabajos científicos hicieron célebre el nombre de Pavlov en Rusia y más allá de sus fronteras. Sin embargo, la alegría por los éxitos científicos y la satisfacción por el valor que se les reconocía, eran continuamente entenebrecidos por las difíciles condiciones materiales y las sumamente reducidas posibilidades del miserable laboratorio. Y, por añadidura, amenazaba la sombría perspectiva de perder incluso aquella casucha.

Las privaciones materiales y las adversidades de la vida, a las que se añadía la absoluta incapacidad de Ivan Petrovich para los asuntos comunes de la vida ordinaria, se hicieron sentir con especial agudeza después de su matrimonio (1881). Conocemos poco acerca de los detalles de esta difícil época de la vida de Ivan Petrovich, ya que a él no le gustaba hablar de ello. Sin embargo, en su "Autobiografía" leemos que "ya casado y, después de tener un hijo, sufría continuamente muchas estrecheces económicas". Nostoros conocemos estas contrariedades, que amargaban la vida del gran sabio, por las narraciones de sus amigos y discípulos de entonces, así como por los recuerdos publicados no hace mucho tiempo por su esposa Serafima Vasilievna.

Transcribimos aquí algunos episodios característicos.

En las memorias de Serafima Vasilievna, referentes al primer año de su vida matrimonial, se dice: "Cuando después de habitar en la casa de campo regresamos a San Petersburgo, no teníamos absolutamente nada de dinero. Si no hubiera sido por la vivienda de Dmitri Petrovich (el hermano de Pavlov, que era asistente de Dmitri Ivanovich Mendeleev. – *E. A.*), literalmente no hubiésemos tenido donde poner la cabeza".

El año en que Ivan Petrovich defendió su tesis de Doctor, nació sù primer hijo al que los afortunados padres pusieron el nombre de Mirchik. Hubo necesidad de enviar a la mujer y al niño a pasar el verano a una casa de campo, pero Ivan Petrovich carecía de medios para alquilarla en los alrededores de San Petersburgo y tuvieron que trasladarse a una apartada aldea del Sur, donde vivía una hermana de su mujer.

A Pavlov no le quedaba dinero ni siquiera para pagar el billete del tren. "Entre Ivan Petrovich y Dmitri Petrovich –escribe Serafima Vasilievna en sus memorias– apenas pudieron reunir para el billete de ferrocarril hasta Riazán y me dieron una carta para su padre en la que le rogaban me proporcionase dinero para poder continuar el viaje". El primer hijo de Ivan Petrovich enfermó y murió en la apartada aldea, dejando afligidos a los padres. El dolor era aún más intenso, porque el primer embarazo de Serafima Vasilievna había terminado con un aborto, debido, probablemente, a las malas condiciones de vida.

De otras fuentes se sabe que, a consecuencia de las dificultades materiales, Ivan Petrovich se vio obligado durante algún tiempo a vivir en el laboratorio, separado de la familia. El profesor Chistovich, quien trabajaba entonces bajo la dirección de Pavlov en el Laboratorio de Fisiología de la Clínica de Botkin, recuerda otro caso:

"Durante cierto tiempo Ivan Petrovich se encontró por completo sin dinero, por lo que se vio obligado a separarse de la familia y vivir solo en el domicilio de su amigo N. P. Simanovski. Nosotros, los discípulos de Ivan Petrovich, conocimos su difícil situación económica y pensamos ayudarle: le rogamos que nos diese una serie

de lecciones acerca de la inervación del corazón, y reuniendo entre todos cierta cantidad de dinero, se la entregamos como destinada a cubrir los gastos del curso. Pero el resultado fue nulo: Ivan Petrovich invirtió toda la suma en animales para este curso y no se reservó un céntimo para sí".

Viviendo en la estrechez este paladín de la Ciencia invertía continuamente sus míseros ingresos en la compra de animales de experimentación y en otras necesidades del trabajo de investigación; así lo exigía su amada obra, así lo exigía la Ciencia, ya que en aquellos tiempos "la necesidad permanente de pagar por cada animal de experimentación –escribía con amargura en su "Autobiografía"– se reflejaba patentemente en el grado de actividad del laboratorio, dados los exiguos recursos económicos de que, en general, disponía".

Y a todo esto se agregaba la completa inseguridad del mañana. ¡Ya en una ocasión se encontró en la calle por falta de vacante en la Cátedra de Botkin! Y entonces Pavlov era ya Doctor en Medicina y sabio reconocido. ¿Qué hubiese sido de él si el profesor V. A. Manassein no le hubiera ofrecido un puesto en su Cátedra? ¿Quién garantizaba que esa historia no se repetiría con resultados aún más desagradables?

Pavlov no se distinguía por su carácter práctico en los asuntos de la vida ordinaria. Durante algún tiempo buscó trabajo sin conseguirlo. Se presentó a un concurso para cubrir la Cátedra de Fisiología de la Universidad de San Petersburgo (puesto que quedó libre cuando renunció a él I. M. Sechenov), pero fracasó. Su candidatura fue rechazada. Después de este gran fracaso, que disgustó profundamente a Pavlov, aún tuvo que sufrir una nueva contrariedad: el ministro reaccionario zarista, Dellanov, no sancionó la candidatura de este célebre sabio para el cargo de profesor de Fisiología de la Universidad de Tomsk, nombrando para dicho puesto a un tal Veliki, apenas conocido, por el cual se interesaba otro ministro. Este hecho indignante provocó la protesta de la opinión médico-científica avanzada. En la revista "Vrach", por ejemplo, apareció un artículo en el que se decía: "Para la Cátedra de Fisiología de Tomsk ha sido nombrado el

Doctor en Zoología Veliki... No podemos por menos de lamentar sinceramente que no se haya designado para esa Cátedra al profesor privado de Fisiología de la Academia, Pavlov, como en principio se había propuesto... Pavlov, a quien hace ya tiempo se considera con razón uno de los mejores fisiólogos de Rusia, presentaba en este caso condiciones especialmente favorables, ya que no sólo es Doctor en Medicina, sino también Candidato a doctor en Ciencias Naturales, aparte de que durante muchos años ha trabajado de manera permanente y ha ayudado a trabajar a otros en la Clínica del profesor S. P. Botkin. Sabemos que el hecho de que Pavlov no haya sido nombrado ha sorprendido, entre otros, a juez tan competente en esta materia como el profesor Ivan Mijailovich Sechenov".

Por fin, el fisiólogo Pavlov fue elegido para el cargo de profesor de Farmacología de Tomsk y, poco después, de la Universidad de Varsovia. Pero Ivan Petrovich no se trasladó ni a Tomsk, ni a Varsovia, ya que muy pronto le designaron profesor de Farmacología de la Academia Médico-Militar (1890), cargo que ocupó durante cinco años, hasta su traslado a la Cátedra de Fisiología de la misma Academia (1895). Ivan Petrovich dirigió esa Cátedra de Fisiología durante 30 años, sin interrupción.

En la vida y en la actividad científica de Ivan Petrovich fue un señalado acontecimiento que le invitasen (1891) para encargarse de la organización y dirección de la Sección de Fisiología del Instituto de Medicina Experimental, de reciente creación. Durante 45 años, hasta el final de su vida, estuvo al frente de esta Sección. Aquí fue, fundamentalmente, donde realizó sus clásicos trabajos sobre la fisiología de las principales glándulas digestivas, que pronto le proporcionaron fama mundial, así como gran parte de sus investigaciones sobre reflejos condicionados, que hicieron inmortal su nombre y dieron celebridad a la Ciencia rusa.

Por fin, en 1901, Ivan Petrovich fue elegido miembro correspondiente de la Academia de Ciencias y en 1907, miembro numerario de la misma. El humilde laboratorio de Fisiología de la Academia imperial de Ciencias no desempeñó ningún papel esencial en su creación científica

hasta la Revolución de Octubre; en cambio, el gran Instituto de Fisiología organizado por el Poder Soviético, en sustitución de aquel mísero laboratorio, se convirtió muy pronto en el centro donde se desarrolló su imperecedera doctrina materialista de la actividad nerviosa superior.

Hasta la Revolución de Octubre, Pavlov se abrió paso en el Ciencia al precio de un gran derroche de energías, de enormes privaciones y de verdaderos sacrificios. A pesar de todo, supo vencer heroicamente este camino espinoso. La incesante lucha con las dificultades en el trabajo científico y con las adversidades en la vida privada desarrolló su iniciativa creadora, forjó su voluntad de victoria, fortaleció su anhelo de servir a su gran pueblo y su fe en un futuro mejor de su querida patria. Es necesario señalar a este respecto una particularidad de la vida de Pavlov en los tiempos anteriores a la Revolución: casi todas las etapas de sus éxitos científicos no eran refrendados oficialmente por las instituciones estatales de la Rusia zarista, hasta mucho después de haber sido reconocidos por la opinión científica de vanguardia de nuestro país y del extranjero. En la época en que el torpe y reaccionario ministro zarista se negó a confirmar a Pavlov en el cargo de profesor de Fisiología, Sechenov, Ludwig, Heidenhain y otros sabios le consideraban ya fisiólogo eminente. Pavlov sólo llegó a ser profesor de Fisiología cuando contaba ya 46 años. Fue elegido Miembro de número de la Academia de Ciencias, 3 años después de habérsele otorgado el Premio Nobel.

Las dificultades económicas y los desarreglos en la vida privada de Pavlov disminuyeron notablemente después de su elección para el cargo de profesor de la Academia Médico-Militar y desaparecieron totalmente cuando fue nombrado para el nuevo destino en el Instituto de Medicina Experimental y elegido miembro de la Academia de Ciencias. Sin embargo, las condiciones materiales de su trabajo científico y la opinión que merecía a algunos funcionarios zaristas influyentes continuaron como hasta entonces siendo poco favorables. Sobre todo, sentía Pavlov la necesidad de colaboradores científicos permanentes. En todas las instituciones que dirigía, el número de tales

colaboradores no pasaba de 5 ó 6. En la sección de Fisiología del Instituto de Medicina Experimental había solamente 2 ó 3. En la Academia imperial de Ciencias puede decirse que el único colaborador científico de su modesto laboratorio lo pagaba Pavlov de sus recursos personales. En la Academia Médico-Militar, el número de colaboradores había sido notablemente reducido, entre otras razones porque el ministro de la Guerra y los dirigentes de la Academia mantenían respecto a Pavlov una actitud extremadamente hostil, debido a sus tendencias democráticas, a su incesante batallar contra la arbitrariedad de los funcionarios zaristas, a su defensa continua de los intereses de los estudiantes, porque con todo su espíritu recto y sensible estaba unido al pueblo y también porque desarrollaba una doctrina materialista de la actividad nerviosa superior.

Sólo con gran trabajo conseguía Pavlov retener en su Cátedra a los discípulos más aptos y lograr para ellos pensiones para estudios científicos. Y aún más, incluso al propio Pavlov, siendo ya una de las autoridades más eminentes entre los fisiólogos rusos, durante largo tiempo no le confirmaron su nombramiento de profesor efectivo de la Cátedra, siendo el único entre todos los jefes de cátedras teóricas a quien no le proporcionaban vivienda oficial. Las intrigas de toda clase contra Ivan Petrovich Pavlov –"el gran fisiólogo de la tierra rusa", como lo consideraba "el mundo entero", según testimonio de K. A. Timiriazev–, no cesaron hasta el mismo momento de la Revolución de Octubre, a pesar de que su autoridad mundial en la Fisiología, obligaba al poder oficial a tratarlo con hipócrita cortesía. Pero al mismo tiempo provocaban el fracaso de una serie de tesis de colaboradores de Ivan Petrovich; muy raramente confirmaban en sus cargos y categorías a sus discípulos; azuzaban contra él continuamente a todo género de santurronas damas aristócratas, quienes vociferaban acerca de los "pecados" que, según ellas, constituían las experiencias científicas practicadas en animales; hicieron fracasar su candidatura al plantearse la reelección de Pavlov para el puesto de Presidente de la Asociación de Médicos Rusos, no obstante la gran labor realizada por él en dicha Asociación, etc., etc.

Pavlov sintió siempre en esa época extrema necesidad de colaboradores científicos, y si en cierta medida pudo satisfacerla, fue gracias a que su gran prestigio, la importancia de sus éxitos científicos, su ardiente patriotismo y sus opiniones democráticas atraían, como un imán, a muchos estudiantes de la Academia Médico-Militar y a médicos pensionados para estudiar en el Instituto de Medicina Experimental e, incluso, a médicos de distintas regiones del país y del extranjero, que acudían a trabajar bajo su dirección sin ninguna remuneración. Cierto que tales colaboradores se renovaban con bastante frecuencia y que esto impedía a Pavlov llevar a cabo con la amplitud deseada un trabajo científico planificado. A pesar de todo, estos entusiastas voluntarios le ayudaron no poco a la realización de sus ideas.

También eran muy grandes las dificultades con que tropezaba Pavlov para sufragar los gastos de las instituciones científicas que tenía a su cargo. Ivan Petrovich se vio obligado a dirigirse a la opinión pública y a las asociaciones culturales en demanda de ayuda económica para su laboratorio, ayuda que le fue prestada. Gracias a esa ayuda, por ejemplo, fue posible iniciar la construcción de la célebre "Torre del silencio" –laboratorio especial para el estudio de la actividad refleja condicionada en el perro–, si bien no pudo pasarse del comienzo, ya que esta torre no terminó de construirse hasta la Revolución de Octubre.

Nada de esto debe extrañar. En la Rusia zarista todas las ramas de la Ciencia se encontraban en tan poco envidiable situación. A Pavlov le estaba reservado el mismo amargo destino que a Lomonosov, Mendeleev, Pirogov, Sechenov, Mechnikov, Timiriazev, Michurin, grandes hijos de la patria, que la enaltecieron con su lucha abnegada por el triunfo de la ciencia nacional.

Pero Pavlov fue más afortunado que la mayoría de los hombres de esta gloriosa pléyade de pensadores de la Ciencia y de la Cultura rusas.

Ya en los primeros años de la Revolución, cuando el país sufría hambre, frío y toda clase de privaciones; cuando nuestro heroico pueblo, dirigido por el Partido Comunista, luchaba con ahínco en defensa del naciente régimen soviético, Vladimir Ilich Lenin promulgó una disposición

especial del Gobierno, que reflejaba bien claramente la actitud extraordinariamente cordial y solícita del Partido Comunista y del Gobierno Soviético hacia Pavlov y su obra. En esta disposición se mencionaban los "excepcionales méritos científicos del Académico I. P. Pavlov que tienen singular importancia para los trabajadores de todo el mundo"; se le encomendaba a una Comisión, presidida por A. M. Gorki "crear, en el plazo más corto posible, las condiciones mejores para garantizar el trabajo científico del Académico Pavlov y de sus colaboradores"; se encargaba a las organizaciones oficiales correspondientes "imprimir en edición de lujo la obra científica preparada por el Académico Pavlov"; "proporcionar al Académico Pavlov y a su esposa un racionamiento especial" y procurarle en su domicilio y en su laboratorio las mayores comodidades posibles". Con este decreto histórico de Lenin, el joven Poder Soviético le expresaba al venerable sabio ruso su completa confianza como representante de la auténtica Ciencia progresiva y como patriota.

Más tarde, el rápido ascenso del poderío económico del país permitió al Gobierno Soviético crear en breve tiempo condiciones óptimas en todos los aspectos para el desarrollo del trabajo científico del gran investigador.

Terminóse de construir la "Torre del silencio" en el Instituto de Medicina Experimental. Al cumplirse el 75° aniversario del nacimiento de Pavlov, se fundó el gran Instituto de Fisiología de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., que en la actualidad lleva su nombre. En conmemoración de su 80° cumpleaños se edificó en la aldea de Koltushí, cerca de Leningrado, una ciudad científica especial, única en el mundo, que también lleva su glorioso nombre. Con el fin de realizar la vieja ilusión de Pavlov de unir teoría con la práctica, se instalaron en sus institutos clínicas de enfermedades nerviosas y mentales. Dotóse a las instituciones científicas, dirigidas por él, de las instalaciones más modernas. El número de sus colaboradores científicos y técnicos se multiplicó. Aparte de los medios presupuestarios corrientes, se le consignaban todos los meses importantes sumas para que las invirtiese de acuerdo con su criterio personal. Se inició la edición regular de los trabajos científicos de su laboratorio.

Pavlov vivió y trabajó rodeado de la estimación de todo el pueblo y disfrutó del valioso apoyo material y moral del Poder Soviético. El 85° aniversario de su nacimiento fue conmemorado por el Gobierno Soviético, adoptando, entre otras medidas, la de consignar nuevas importantes sumas para el ulterior desarrollo de su labor de investigación científica. En su saludo a Ivan Petrovich, el Consejo de Comisarios del Pueblo de la U.R.S.S. escribía:

"Al Académico I. P. Pavlov:

En el día del 85° aniversario de su nacimiento, el Consejo de Comisarios del Pueblo de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas le envía sus cordiales saludos y felicitaciones. El Consejo de Comisarios del Pueblo reconoce particularmente su inagotable energía para la creación científica, cuyos éxitos han colocado merecidamente su nombre entre los de los clásicos de las Ciencias Naturales.

El Consejo de Comisarios del Pueblo de la U.R.S.S., le desea salud y energía y muchos años de trabajo fructífero en beneficio de nuestra gran patria".

El vivo contraste entre la actitud que hacia su trabajo científico observó el zarismo y la que mantenía el Estado socialista, no pudo dejar de conmover al gran pensador. A Pavlov, que durante el régimen zarista careció siempre de medios para el trabajo científico, preocupábale ahora la idea de si sabría justificar el interés y la confianza del Gobierno y los colosales medios materiales destinados a sus trabajos. Pavlov solía comentar esto públicamente. Son muy significativas sus palabras pronunciadas en la recepción ofrecida por el Gobierno Soviético, en el Kremlin, en honor de los delegados del XV Congreso Internacional de Fisiólogos, celebrado en 1935 en Leningrado y Moscú: "Nosotros, los que dirigimos instituciones científicas –dijo Pavlov–, nos sentimos realmente preocupados e intranquilos por si seremos capaces de justificar todos los medios que pone a nuestra disposición el Gobierno". En otra ocasión dijo entusiasmado y conmovido: "Quisiera vivir mucho, para que mis laboratorios prosperen de manera inusitada. El Poder Soviético ha dado millones para mis trabajos científicos, para la edificación de laboratorios. Quiero creer que las medidas tomadas para el estímulo de los trabajadores de la Fisiología –y yo, a pesar de todo, sigo siendo fisiólogo– conseguirán su finalidad y que la Ciencia a que me dedico adquirirá un extraordinario florecimiento en el suelo patrio..."

Sus inquietudes eran injustificadas. El gran maestro de la Ciencia desplegó en toda su magnitud las alas de águila de su potente genio y construyó, en lo fundamental, el maravilloso edificio de la doctrina materialista de las actividades nerviosas superiores.

El genial naturalista contaba 87 años cuando dejó de existir. Murió de una afección casual, una pulmonía. Su muerte fue completamente inesperada para todos. A pesar de su avanzada edad, se conservaba aún muy fuerte físicamente, mostraba una energía desbordante, creaba sin descanso, planeaba entusiasmado futuros trabajos, y, en efecto, pensaba en todo menos en la muerte...

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ

Принимая во внимание совершенно исключительные научные заслуги академика И.П. ПАВЛОВА, имеющие огромное значение для трудящихся всего мира, СОВЕТ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ П О С Т А Н О В И Л

1. Образовать на основании представления Петросовета специальную Комиссию с широкими полномочиями в следующем составе тов. М. Горького, Заведывающего Высшими учебными Заведениями Петрограда тов. Кристи и члена Коллегии Отдела Управления Петросовета тов. Каплуна, которой поручить в кратчайший срок создать наиболее благоприятные условия для обеспечения научной работы академика Павлова и его сотрудников.

2.- Поручить Государственному Издательству в лучшей типографии Республики отпечатать роскошным изданием заготовленный академиком Павловым научный труд, сводящий результаты его научных работ за последние 20 лет, причем оставить за академиком И П Павловым право собственности на это сочинение как в России, так и за-границей

3.-Поручить Комиссии по Рабочему снабжению предоставить академику Павлову и его жене специальный паек, равный по каллорийности двум академическим пайкам.

4. Поручить Петросовету обеспечить профессора Павлова и его жену пожизненным пользованием занимаемой ими квартирой и обставить ее и лабораторию академика Павлова максимальными удобствами

Председатель Совета
Народных Комиссаров

Москва, Кремль
24-го Января 1921 года

Decreto del Consejo de Comisarios del Pueblo.

DECRETO
DEL CONSEJO DE COMISARIOS DEL PUEBLO

Teniendo en cuenta los excepcionales méritos científicos del Académico I. P. PAVLOV, que tienen singular importancia para los trabajadores de todo el mundo, el CONSEJO DE COMISARIOS DEL PUEBLO D I S P O N E:

1°. Constituir, a base de la representación del Soviet de Petrogrado, una Comisión especial con amplios poderes, compuesta por el camarada M. Gorki, el Jefe de las Escuelas Superiores de Petrogrado, Kristi, y el miembro de la Junta de la Sección de Administración del Soviet de Petrogrado, camarada Kaplun, a la que se encomienda crear, en el plazo más breve posible, las mejores condiciones para garantizar el trabajo científico del Académico Pavlov y de sus colaboradores.

2°. Encomendar a la Editorial del Estado la impresión, en la mejor tipografía de la República, de una edición de lujo de la obra científica preparada por el Académico Pavlov, recogiendo los resultados de su labor científica de los últimos 20 años y reservando al Académico Pavlov la propiedad de esta publicación, tanto en Rusia como en el extranjero.

3°. Encomendar a la Comisión de Suministros a los trabajadores que proporcione al Académico Pavlov y a su esposa un racionamiento especial, equivalente por su contenido en calorías a dos racionamientos académicos.

4°. Encargar al Soviet de Petrogrado que garantice al profesor Pavlov y a su esposa el usufructo vitalicio de la vivienda que ocupan y dotar a ésta y al laboratorio del Académico Pavlov de las máximas comodidades.

El Presidente del Consejo de Comisarios del Pueblo:

V. Ulianov (Lenin)

Moscú, Kremlin,
24 de enero de 1921.

3.

PAVLOV COMO HOMBRE Y COMO CIUDADANO

Ivan Petrovich estaba dotado con singular largueza de nobles cualidades humanas. En él se reflejaban vivamente los mejores rasgos del gran pueblo ruso, al que él amaba sin reservas. Era extraordinariamente modesto, excepcionalmente sencillo en su trato, delicado, accesible y sociable en la vida y en el trabajo. Esto creaba a su alrededor una atmósfera amistosa en las instituciones científicas que dirigía, convirtiéndole en el alma de todas las colectividades: ya fuese en el Círculo de Gimnasia, en la Asociación de Médicos Rusos o en el grupo de sus colaboradores científicos. Sabía atraerse a las gentes y fundirlas en una verdadera comunidad. Para los camaradas de trabajo no escatimaba nada. Cuando en los primeros años de la Revolución, en la época del hambre, recibía paquetes con alimentos, los llevaba al laboratorio y los compartía por igual con todos sus colaboradores.

La ilimitada bondad de Pavlov, su honestidad a toda prueba, su sinceridad, su rectitud y la firmeza de sus principios en las cuestiones grandes y pequeñas, le hacían extremadamente atractivo. Sus amigos y discípulos le veneraban y también le estimaban sus adversarios científicos.

Pavlov era extraordinariamente exacto y ordenado en el trabajo y en la vida corriente. Llegaba al laboratorio a la hora en punto. Por su llegada hubiera podido comprobarse el reloj. Era muy exigente consigno mismo y no toleraba el abandono en los demás, sobre todo cuando se trataba del trabajo científico. Si a causa de la negligencia de un colaborador se perjudicaba el trabajo científico, se indignaba y sabía encontrar para el culpable expresiones muy mordaces.

Pavlov era un hombre fogoso, incluso apasionado, dotado de un caudal inagotable de energía. Estas cualidades cautivazan a todos los que le rodeaban. Su temperamento vehemente no se percibía sólo en el trabajo científico –en las operaciones y en los experimentos, en la discusión de los problemas científicos– sino también en el deporte, en los trabajos del huerto, en su aficiones de coleccionista y, en general, en la vida ordinaria. Parecía un joven por su entusiasmo en el trabajo, por su energía y por su resistencia, por su memoria extraordinaria, por su ingenio sutil y penetrante y por la amplitud de sus horizontes científicos y sociales.

Su perenne juventud manifestábase también en su particular devoción por la juventud, sobre todo por los miembros jóvenes de su gran colectividad de colaboradores científicos.

Pavlov hablaba de una manera precisa, clara, sencilla y plástica. Poseía una voz agradable y sonora y gesticulaba mucho durante la conversación. Era un magnífico interlocutor, un ardiente e ingenioso polemista, reía a carcajadas, con una risa sincera y contagiosa.

Sabía organizar magistralmente su descanso. En los meses de verano se apartaba casi totalmente de la Ciencia. Según testimonio de su esposa, "ni un solo libro científico tenía derecho a entrar a la casa de campo. Ivan Petrovich consideraba necesario liberar su cerebro de todos los pensamientos de laboratorio". Durante el descanso veraniego leía únicamente obras literarias y se dedicaba a cultivar el huerto y el jardín, a bañarse y a hacer deporte. El trabajo físico le proprocionaba un auténtico placer. Pavlov solía decir: "No sé como me sentiría más feliz si siendo agricultor, fogonero o trabajador intelectual". Era un hom-

bre de profunda cultura, vasta formación y con una amplia visión de la vida. Le gustaba mucho coleccionar, cambiando los objetos de su afición: unas veces coleccionaba mariposas, otras plantas, otras sellos y, en el último período de su vida, cuadros. Según testimonio de L. A. Orbeli, durante cierta época Pavlov visitaba sistemáticamente todas las exposiciones de Arte. También se interesaba por la música y le gustaban los juegos inocentes de naipes.

Ivan Petrovich no fumaba, ni bebía bebidas alcohólicas, haciendo un régimen de vida muy sencillo.

Aunque era, como a él mismo le gustaba decir, un hombre de Ciencia "de pies a cabeza", no por eso rehuía la vida social. Durante muchos años fue activo colaborador del Presidente y, más tarde, Presidente él mismo de la Asociación de Médicos Rusos; organizador y dirigente durante mucho tiempo de la Asociación Gimnástica de Médicos; miembro y después Presidente del Tribunal de Honor de la Asociación de Ayuda Mutua de los Médicos de San Petersburgo. En los últimos años de su vida dirigió el trabajo de organización de la Asociación de Fisiólogos, de la "Revista de Fisiología" y una serie de Congresos de Fisiólogos. Durante el XIV Congreso Internacional de Fisiólogos celebrado en Roma en 1932, Pavlov, en nombre del Gobierno Soviético, propuso convocar el siguiente Congreso en nuestro país, lo que fue aprobado unánimemente por los delegados. El mismo Pavlov dirigió la organización y la celebración del XV Congreso Internacional de Fisiólogos que tuvo lugar en Leningrado y Moscú en 1935.

Ivan Petrovich era un ardiente patriota en el sentido más elevado y noble de esta palabra. Amaba sin límites ni reservas a su patria, la elevada cultura y las tradiciones del pueblo ruso, amaba las obras de los grandes escritores, músicos, pintores y sabios rusos, así como las glorias militares y las costumbres de su pueblo, pero, al mismo tiempo, apreciaba siempre los valores nacionales, las tradiciones y la cultura de los demás pueblos. Comprendió inmediatamente y apreciaba en su valor la política nacional del Gobierno Soviético.

Durante sus viajes al extranjero Pavlov sentía nostalgia por su patria y se apresuraba por regresar a ella. El

regreso constituía siempre para él una auténtica fiesta. Según las memorias de Serafima Vasilievna, al volver Ivan Petrovich en una ocasión de uno de sus viajes al extranjero, al llegar a la estación rusa fronteriza, se quitó el sombrero e hizo una profunda reverencia a la tierra patria.

Educado bajo la influencia de las ideas progresivas de los grandes revolucionarios demócratas rusos del siglo XIX, Pavlov profesaba convicciones progresivas y democráticas. Con todo su noble espíritu se hallaba unido al pueblo trabajador y consideraba el trabajo como la mayor virtud, odiando a los haraganes. Cuando le fue concedido el Premio Nobel, cierto negociante trató de convencerlo de que invirtiese en operaciones bursátiles parte de la suma recibida, prometiéndole grandes ganancias. Ivan Petrovich le respondió encolerizado: "Ese dinero lo he ganado con mi constante trabajo científico y la Ciencia no tuvo, ni tiene, ni tendrá nunca nada que ver con la Bolsa".

Pavlov no participó directamente en la lucha política contra el absolutismo, pero su actitud marcadamente hostil hacia el zarismo se manifestó continuamente en la lucha contra los reaccionarios en las instituciones científicas y en las de enseñanza superior de la Rusia zarista. Según recuerdan su esposa y sus discípulos de las más viejas generaciones (V. V. Savich, L. A. Orbeli, I. S. Tsitovich y otros), Pavlov, ya en los primeros años de su profesorado, simpatizaba con el movimiento revolucionario estudiantil, apoyando los llamados "desórdenes estudiantiles" y, durante muchos años, combatió el despotismo del jefe de la Academia Médico-Militar y la arbitrariedad de los funcionarios zaristas. Después de la ignominiosa derrota sufrida por el zarismo en la guerra ruso-japonesa, en el período de feroz desenfreno reaccionario, Pavlov, ofendido en sus sentimientos patrióticos, veía con simpatía la ola creciente de la revolución. "No –decía–, sólo la revolución puede salvar a Rusia. El gobierno que ha llevado al país a tal ignominia debe ser derrocado".

No sin razón en la fiesta celebrada en honor de Pavlov, en 1904, con motivo de habérsele concedido el Premio Nobel, el rey de Suecia dijo: "Vuestro Pavlov me

da miedo. No ostenta ninguna condecoración; seguro que es socialista".

En 1913, a raíz de los "desórdenes estudiantiles", el ministro de la Guerra decretó la expulsión de 1.500 estudiantes de la Academia Médico-Militar. Ivan Petrovich y otros cuatro profesores de la Academie elevaron una enérgica protesta, amenazando Pavlov, según ciertos testimonios, con presentar su dimisión. Como exponente de su posición política, ofrece extraordinario interés la carta que dirigió Pavlov al Primer Congreso de Fisiólogos de Rusia, del cual fue principal organizador y para cuya convocatoria hubo de hacer en vano durante muchos años gestiones ante los organismos del Estado, sin lograr convocarlo hasta abril de 1917. Ivan Petrovich escribía: "Acabamos de atravesar por un período sombrío y de opresión. Baste decirles que no se permitió la celebración de este Congreso en Navidad y que sólo fue autorizado en Pascua de Resurrección, después de que los miembros del Comité Organizador prometieron por escrito que en el Congreso no se adoptaría ninguna resolución política. Pero esto era poco. Dos o tres días antes de nuestra Revolución fue concedido el permiso definitivo, a condición de que la víspera se presentasen las tesis de las comunicaciones científicas al alcalde de la ciudad. Afortunadamente esos tiempos han pasado ya y tenemos la esperanza de que para siempre".

Desde los primeros años de la Gran Revolución Socialista de Octubre Ivan Petrovich Pavlov, como patriota y verdadero demócrata, celebró de todo corazón que en nuestro país, según decía él mismo, "se hubiese liquidado el salvaje abismo que existía entre ricos y pobres" y que entre nosotros "los bienes sociales se distribuyan entre los individuos, de acuerdo con el carácter de su trabajo". Se enorgullecía de que el pueblo ruso llevase a cabo la política nacional más justa de la historia mundial al establecer la auténtica igualdad y la hermandad de los pueblos en nuestro país multinacional. Huelga decir que estaba entusiasmado de la solicitud del Partido Comunista y del Gobierno Soviético por el desarrollo de la Ciencia y de la Cultura en nuestro país. Pavlov seguía con profundo interés y emoción los éxitos de la construcción pacífica en

la Union Soviética, convenciéndose de que el Socialismo es, según su propia expresión, un grandioso "señor Hecho".

¿Quién no conoce el discurso de Pavlov rebosante de ardiente patriotismo pronunciado al inaugurarse el XV Congreso Internacional de Fisiólogos en Leningrado en 1935? Refiriéndose al peligro creciente de guerra y a que "la guerra es, en realidad, un método bestial de resolver las dificultades de la vida, método indigno de la inteligencia humana dotada de tan inconmensurables recursos", Ivan Petrovich agregaba solemnemente con alegría y con orgullo:

"Y soy feliz, porque el Gobierno de mi poderosa patria, en su lucha por la paz, ha proclamado por primera vez en la historia: "Ni una sola pulgada de tierra ajena".

Después de muchos años, en 1935, Pavlov visitó Riazán, su ciudad natal. En honor del gran sabio, sus paisanos organizaron un banquete. A la cariñosa acogida y a las felicitaciones de bienvenida respondió con estas emocionadas palabras: "Quiero decir que también antes se hacían homenajes a los representantes de la Ciencia. Pero estos homenajes tenían lugar entre un estrecho círculo de gentes, pudiéramos decir de la misma clase, es decir, entre hombres de ciencia. Lo que he presenciado hoy no tiene nada de común con aquellos jubileos. Ahora, entre nosotros, el homenaje a la Ciencia lo ofrece todo el pueblo. Así lo he podido comprobar hoy por la mañana a mi llegada a la estación, luego en el koljós y cuando llegué aquí. Esto no es fortuito. Creo que no me equivoco si digo que esto es un mérito del Gobierno que se halla a la cabeza de mi país. Antes la Ciencia estaba divorciada de la vida, era ajena al pueblo; ahora veo algo muy distinto: la ciencia es estimada y valorada por todo el pueblo. Brindo por el único Gobierno del mundo que valora así a la Ciencia y la sostiene calurosamente: por el Gobierno de mi país".

Poco antes de su muerte, Pavlov pronunció las siguientes emocionantes palabras: "Haga lo que haga, pienso constantemente que con ello, en la medida que me lo permiten mis fuerzas, sirvo ante todo a mi patria. En mi país se lleva a cabo en estos momentos una grandiosa recons-

trucción social. Quiero vivir hasta ver los resultados finales de esa reconstrucción... Un gran acierto del Poder Soviético consiste en el fortalecimiento incesante de la capacidad defensiva del país. Quiero también vivir el mayor tiempo posible, porque estoy tranquilo por la seguridad de mi patria".

Pavlov odiaba a los fascistas instigadores de la guerra. Su discurso en el XV Congreso Internacional de Fisiólogos fue una ardiente expresión de este odio, un llamamiento apasionado a la lucha intransigente contra el fascismo feroz. En los últimos años de su vida, cuando cada vez se hacían más evidentes los propósitos agresivos de los vándalos fascistas, Pavlov expresaba frecuentemente el odio que hacia ellos sentía. Manifestaba su firme convencimiento de que nuestro heroico pueblo, a la cabeza de otros pueblos amantes de la libertad, salvaría a la civilización de la peste fascista. Unos meses antes de su muerte, decía este gran patriota refiriéndose a su pueblo: "Lamento, y cada día más intensamente, el no haber recorrido el país soviético por culpa de mi ciencia. Pero a todos les pregunto. Hace unos días regresaron mis colaboradores de un viaje a las Repúblicas de Asia Central y al Extremo Oriente. Estoy maravillado de lo que cuentan; pueblos antes atrasados, ahora saben leer, tienen instrucción, se enriquecen. En caso de guerra defenderemos de nuestros enemigos nuestra auténtica patria, nuestra cultura, nuestra ciencia. Todo el pueblo se levantará en defensa de su país". ¡Con qué inmenso entusiasmo habría acogido Ivan Petrovich la brillante victoria del pueblo soviético sobre la Alemania fascista y el Japón imperialista! ¡Cómo se hubiese enorgullecido de los éxitos de la Unión Soviética en la obra de fortalecer la paz y garantizar la seguridad de los pueblos!

4.

PAVLOV COMO INVESTIGADOR Y COMO MAESTRO

Pavlov alcanzó las cimas de la Ciencia no sólo gracias a su brillante talento natural y a la fuerza irresistible de su poderosa inteligencia, sino también gracias a sus cualidades poco comunes de hombre de ciencia y a la firmeza de sus principios en el trabajo de investigación. Estas cualidades hicieron de él un organizador y dirigente insuperable del trabajo de investigación científica y un eminente maestro y educador de la nueva generación de fisiólogos.

Es necesario señalar, ante todo, la inmensa devoción de Pavlov por la Ciencia. Entregado ya a ella en sus años juveniles, bajo la influencia de la propaganda de las ideas avanzadas que en las Ciencias Naturales sostenían los grandes demócratas civilizadores rusos de mediados del siglo pasado, Ivan Petrovich permaneció fiel a la Ciencia materialista en todo el transcurso de su larga vida. La Ciencia era su elemento, vivía para ella y la amaba apasionadamente. El trabajo científico le proporcionaba el mayor placer. A este respecto Pavlov escribía en su "Autobiografía": "He obtenido lo que más se puede ansiar en la vida; la plena justificación de los principios con que irrumpí en ella. Soñé con encontrar la alegría de la vida en el trabajo intelectual, en la Ciencia, y allí la encontré y la

sigo encontrando". Los intereses de la Ciencia patria fueron para él como una brújula en su vida privada y social. Lo que para él significaba la Ciencia lo expresó en la maravillosa "Carta a la Juventud" de nuestro país. "No olvidad –escribía– que la Ciencia exige del individuo su vida entera. Si tuviéramos dos vidas, tampoco serían suficientes. La Ciencia exige del hombre una gran tensión y una gran pasión. Sed apasionados en vuestro trabajo y en vuestras investigaciones".

Pero el amor de Pavlov por la Ciencia no era un amor pasivo, contemplativo. Ivan Petrovich nunca estimaba que la Ciencia constituye por sí misma el objetivo del sabio y consideraba siempre a la Ciencia como un medio poderoso para la resolución de importantísimos problemas prácticos. Toda su obra creadora estaba inspirada por el deseo de conocer los fenómenos naturales a fin de poder dirigirlos y colocar a la Ciencia al servicio de la vida. "Para poder aprovechar los tesoros de la Naturaleza, para poderse deleitar con estas riquezas –decía– debo estar sano, ser fuerte e inteligente... La Fisiología nos enseña, y cuanto más avanza nos lo enseña de manera más completa y perfecta, hasta qué punto es justo, es decir, hasta qué punto es útil y agradable trabajar, descansar, comer, etc. Pero esto no es todo; la Fisiología nos enseña cómo debemos correctamente pensar, sentir y desear".

Pavlov consideraba justa y útil la íntima relación de la Fisiología con numerosos aspectos de la vida práctica y con muchas ramas de la Ciencia –la Psicología, la Pedagogía, etc.–, y fue un partidario particularmente entusiasta de la unión de la Fisiología con la Medicina. A este tema dedicó muchas páginas brillantes de sus geniales obras científicas e incluso algunas conferencias especiales, magníficas por su forma y por su contenido. Consideraba que tal unión era provechosa, tanto para la Fisiología y más aún para la Medicina. "El mundo de los fenómenos patológicos –decía–, representa una serie interminable de todas las combinaciones posibles de fenómenos fisiológicos p e c u l i a r e s, es decir, que no tienen lugar en el curso normal de la vida. Es, indiscutiblemente, como una serie de experiencias fisiológicas llevadas

a cabo por la naturaleza y por la vida y constituye, frecuentemente, tal combinación de fenómenos que durante mucho tiempo no habrían podido venir a la mente de los fisiólogos contemporáneos y que, en ocasiones, incluso, no hubiesen podido ser provocados expresamente con los medios técnicos de la Fisiología moderna. De aquí que la casuística clínica siga siempre constituyendo una rica fuente de nuevas ideas fisiológicas y de hechos fisiológicos inesperados. Por ello es natural que el fisiólogo desee la íntima unión de la Fisiología y la Medicina"[1]. Esta unión es necesaria, en mayor grado aún, a la Medicina, la cual, para el conocimiento de los complejos fenómenos del organismo humano emplea, casi exclusivamente, un solo método – el de la o b s e r v a c i ó n, método pasivo y muy primitivo, inútil para la revelación y el estudio de la esencia de los procesos que se operan en el complejo organismo. La Medicina, por razones comprensibles, no se encuentra en condiciones de utilizar para estos fines el arma activa y poderosa de las Ciencias Naturales contemporáneas, el e x p e r i m e n t o, maestro insuperable del cual fue en la Fisiología el propio Pavlov. De aquí que la Medicina tenga que apoyarse lo más amplia y fuertemente posible en la Fisiología y deba utilizar lo más ampliamente posible todas sus valiosas adquisiciones, pasando "a través del fuego del experimento". Pavlov escribía a este propósito: "La observación es un método más que suficiente cuando sólo se trata del estudio de los fenómenos más simples. Cuanto más complicado es el fenómeno –y ¿qué hay más complejo que la vida?–, tanto más inevitable es el experimento. Sólo la más amplia experimentación, sin más limitaciones que las que tiene el talento humano en su capacidad de invención, puede llegar a realizar, a coronar, el objetivo de la Medicina... L a o b s e r v a c i ó n r e c o g e a q u e l l o q u e l e o f r e c e l a N a t u r a l e z a, m i e n t r a s q u e e l e x p e r i m e n t o t o m a d e l a N a t u r a l e z a a q u e l l o q u e d e s e a. Y l a f u e r z a d e l a e x p e r i e n c i a b i o l ó g i c a e s, e n v e r d a d, i n m e n s a"[2]. (Espaciado por mí.–*E. A.*)

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. II, pág. 57.
[2] Ibídem, pág. 357.

Una prueba de esta aspiración de Pavlov, de su justa manera de comprender la unión de la teoría y la práctica, la constituye el hecho de que además de sus investigaciones puramente fisiológicas, de tan enorme importancia para la Medicina y otros aspectos de las actividades prácticas del hombre, se ocupaba especialmente del estudio experimental de una serie de cuestiones de Patología y Terapéutica sobre las funciones del sistema cardio-vascular, del aparato digestivo, del cerebro, etc.

El objetivo de la obra científica de Pávlov, lo caracterizan estas palabras suyas: "El mecánico realiza el estudio de una máquina determinada, sometiéndose a un examen que consiste en montar de nuevo todas sus piezas desmontadas y revueltas. Igual debe hacerse en Fisiología. Sólo puede decir que estudió la vida aquel que es capaz de volverla a la normalidad cuando se halla perturbada"[1]. (Espaciado por mí.—*E. A.*)

Pavlov consideraba que una de las misiones más importantes del fisiólogo consiste en el estudio experimental de los problemas relacionados con el origen, naturaleza y tratamiento de los estados patológicos del organismo y que, con el tiempo, tales investigaciones deberían constituir la base de las ramas más importantes de la Medicina. "Cuanto más completos sean los experimentos en los animales, con tanta menos frecuencia se convertirán los enfermos en objeto de experiencia, con todas las desagradables consecuencias que esto puede tener[1]. (Espaciado por mí.—*E. A.*) Pavlov estaba profundamente convencido de que sólo el experimento hace que la Medicina actúe siempre útil y conscientemente. El gran fisiólogo consideraba también que "la Medicina y la Fisiología, entendidas en un sentido profundo, son inseparables. Si el médico es en la realidad, y aún más en un sentido ideal, un mecánico del organismo humano, toda nueva adquisición fisiológica acrecentará inevitablemente, tarde o temprano, el poder del médico sobre su extraordinario mecanismo, el poder de conservar y reparar este mecanismo"[1]. Por esto, Pavlov consideraba necesario incluso crear en los Institutos de Medicina, tres cátedras especiales de Fisiología experimental: normal, patológica y terapéutica.

El convencimiento de que sus éxitos científicos eran beneficiosos para su amada patria y elevaban el prestigio de la Ciencia rusa, fue para Pavlov un manantial inagotable de entusiasmo en el transcurso de los largos años de su creadora actividad científica. Esta idea fortalecía su espíritu, templaba su voluntad y daba alas a su genio creador.

El gran fisiólogo se enorgullecía con razón del papel dirigente de nuestra Fisiología patria en muchos de los aspectos esenciales de esta Ciencia y se alegraba sinceramente de cada contribución importante de nuestros investigadores al tesoro de la Ciencia. Pavlov escribía a la Asociación de Fisiólogos de Leningrado, que llevaba el nombre de Ivan Mijailovich Sechenov: "Sí, me siento dichoso porque en unión de Ivan Mijailovich y del destacamento de mis estimados colaboradores, hemos conquistado para el poderoso dominio de la investigación fisiológica todo el organismo animal indivisible, en lugar del organismo a medias. Y éste es un mérito absoluto e indiscutiblemente ruso en la Ciencia mundial y en todo el pensamiento humano".

En Pavlov como hombre de Ciencia se combinaban armoniosamente el maestro insuperable del experimento fisiológico y el gran teórico de la Fisiología, de la Biología y la Medicina.

Para Pavlov lo primordial era obtener y acumular nuevos datos concretos. Lo mismo que Pisarev, opinaba que "las palabras y las ilusiones mueren, mientras que los hechos perduran" y consideraba que es exclusivamente al "señor Hecho", probado y auténtico, al que corresponde la última palabra en las discusiones científicas, en el

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. II, pág. 354.
[2] Ibídem, pág. 363.

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias del estudio objetivo de la actividad nerviosa superior (comportamiento) de los animales. Compilaciones de artículos, conferencias, lecciones y discursos. Estudio científico natural de la llamada actividad psíquica de los animales superiores". M. L. 1938, pág. 78.

desciframiento de los misteriosos fenómenos de la Naturaleza. El mismo buscaba siempre las fuentes mismas de la ciencia viva y fue uno de los más fecundos "extractores" de hechos científicos valiosos, comprobando con satisfacción y con agrado: "...siempre me mantengo sobre el terreno de los hechos; todas mis conjeturas las compruebo experimentalmente y, de esta manera, me apoyo siempre en la solución que dan los hechos"[1]. En la "Carta a la Juventud", especie de autorretrato científico-literario, el gran obrero de la Ciencia escribía: "Aprended a hacer el trabajo de peón en la ciencia. Estudiad, confrontad, acumulad hechos. Por muy perfectas que hubiesen sido las alas del ave, jamás le habrían podido permitir elevarse si no se apoyasen en el aire. Los hechos son el aire del hombre de ciencia. Sin ellos, jamás podréis levantar el vuelo. Sin ellos vuestras "teorías" serán esfuerzos vanos"[2].

Pavlov, como experimentador científico, poseía un poder de observación extraordinario. De su aguda mirada no escapaban ni los más mínimos detalles de los experimentos más complicados. Poseía el sorprendente don de descubrir nuevos aspectos en hechos a primera vista banales e insignificantes, los interpretaba de manera nueva y encontraba en ellos nuevo contenido. Esto le proporcionaba un placer extraordinario. Le gustaba realizar experimentos y, con frecuencia, presenciaba durante largo tiempo los experimentos de sus colaboradores en la cámara impenetrable a los sonidos, observando al perro con profunda atención durante el tiempo que duraba la experiencia.

En general, Pavlov concedía extremada importancia a la capacidad de observación en el trabajo científico, considerándola como una de las cualidades más valiosas del hombre de ciencia. En este sentido es característico que por indicación suya se grabase en grandes caracteres en la fachada del edificio del laboratorio de la ciudad científica de Koltushi: "Espíritu de observación y más espíritu de observación".

[1] I. P. Pavlov. "Viente años de Experiencias. El proceso de la diferenciación de los estímulos de los hemisferios cerebrales (sobre la base de las experiencias de V. V. Beliakov)", pág. 187.

[2] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. I, pág. 27.

Pero Pavlov era ajeno al empirismo ciego y tosco, concedía enorme importancia a la teoría en el trabajo de investigación científica, inculcaba perseverantemente a sus colaboradores el amor al trabajo teórico y despreciaba a los "archiveros" de hechos. Opinaba que la teoría científica no es sólo necesaria "para contar con algo sobre lo cual se pudiesen apoyar los hechos" y ser interpretados, sino también para que "hubiese algo con que marchar hacia adelante". "Si en la cabeza no hay ideas, tampoco verás los hechos" –decía Pavlov–. "La verdadera, la auténtica teoría científica, no sólo debe abarcar todo el material existente, sino que debe abrir amplias posibilidades para el estudio ulterior y –permítasenos expresarnos así– para la experimentación ilimitada"[1]. Lo que pensaba de la teoría está vivamente reflejado en la "Carta a la Juventud". A continuación de las palabras que acabamos de citar de esta carta (acerca de la acumulación de hechos en el trabajo científico), dice: "Pero estudiando, experimentando, observando, procurad no quedaros en la superficie de los hechos. No os convirtáis en archiveros de hechos. Procurad penetrar en el secreto de su origen. Buscad tenazmente las leyes que los regulan"[2]. En lo que se refiere al propio Pavlov, es absolutamente indiscutible que fue y será siempre, uno de los más grandes teóricos de las Ciencias Naturales. La doctrina, obra de su genio, sobre la regulación nerviosa del trofismo (nutrición) de los tejidos y órganos, sus estudios sobre la función de las glándulas digestivas más importantes y su doctrina acerca de la actividad nerviosa superior, son grandiosos monumentos imperecederos del trabajo teórico-científico de elevado carácter ideológico, realizado de acuerdo con los principios combativos del materialismo científico naturalista.

La elevada ideología y la audacia poco común de Pavlov en el planteamiento y resolución de los problemas científicos, su admirable don de previsión científica, la

[1] I. P. Pavlov. "Viente años de Experiencias". "Respuesta de un fisiólogo a los psicólogos", pág. 566.

[2] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. I, pág. 27.

gran amplitud y profundidad de su pensamiento innovador para la investigación y la comprensión materialista espontáneamente dialéctica de los fenómenos de la naturaleza, daban a su trabajo experimental y teórico una gran fuerza creadora y perceptiva, capaz de vencer cualquier dificultad que surgiese en el camino hacia la consecución de su objetivo. En el tarnscurso de más de 60 años de marcha triunfal por el campo de la Ciencia, más de un problema difícil y enrevesado de la Medicina y de la Biología fue resuelto con facilidad y elegancia, más de un engima científico fue descifrado por la fuerza de su genio.

Finalmente, es necesario destacar el elevado nivel de la labor científica de Pavlov y el perfecto estilo de su trabajo.

Era el más laborioso y entusiasta de todos sus colaboradores; realizaba con gusto y paciencia el trabajo técnico más ínfimo del laboratorio y educaba a sus discípulos, ante todo, con su ejemplo personal. A pesar de su avanzada edad, continuaba operando a los animales de experimentación, realizando experimentos, participando personalmente en ellos, siguiendo con mirada vigilante la marcha del trabajo científico diario de sus numerosos colaboradores, profundizando en los detalles de sus trabajos y comprobando cuidadosamente los resultados de los experimentos.

Ivan Petrovich poseía la rara cualidad de saber fundir a sus colaboradores en una colectividad científica unida y amistosa y de organizar y dirigir con irreprochable precisión el trabajo científico general. No eran medidas administrativas formales las que resultaban más eficaces sino sus nobles cualidades de sabio y de hombre. El mismo fue siempre el alma y el corazón de aquella colectividad. "A todos nosotros nos une un objetivo común –escribía– y cada uno lo hace avanzar de acuerdo con sus fuerzas y sus posibilidades. Entre nosotros, frecuentemente, no es fácil dilucidar lo "mío" y lo "tuyo", pero de esa manera se beneficia exclusivamente nuestra causa común"[1]. Pavlov consideraba que incluso las ideas fundamentales del trabajo son "obra común, obra de la atmósfera general del laboratorio, a la que cada uno aporta algo pero que la aspira por completo"[1].

[1] I. P. Pavlov Obras Completas, t. I, pág. 28, "Carta a la juventud".

El trabajo científico de Ivan Petrovich se distinguía por su excepcional orientación hacia un fin determinado. Jamás se dispersaba. Al estudiar cualquier importante problema le dedicaba toda su atención y toda su energía, dejando temporalmente a un lado lo demás. Es más, si de todo el complejo de cuestiones referentes al problema que se investigaba, le llegaba a interesar, de manera especial, una cuestión cualquiera, no era raro que durante algún tiempo dejase de interesarse por otros aspectos del mismo problema. Concedía mucha importancia a la capacidad del hombre de ciencia para "pensar tenazmente en el objeto elegido, acostarse y levantarse pensando en él". Gracias a tan extremada concentración en el trabajo, lograba de manera consecuente y pertinaz resolver grandes y complejos problemas científicos, sin que por eso escapasen a su aguda atención muchos hechos y fenómenos accidentales, sin especial valor para la resolución del problema fundamental en aquel momento. Pero no se dedicaba a perseguir esos hechos que encontraba en su camino, sino que los guardaba tranquilamente en su memoria portentosa para, más tarde, en el momento adecuado, dedicarles un trabajo especial de investigación.

Antes de comenzar a resolver experimentalmente cualquier cuestión científica importante, Pavlov elaboraba minuciosamente un plan detallado de trabajo que era sometido al detenido estudio de sus colaboradores. En esta fase del trabajo, como regla, Pavlov prestaba gran atención a las opiniones, consejos y objeciones de los demás, mostrándose muy flexible. Pero el propio proceso de llevar a la práctica sus pensamientos e ideas, tenía en Ivan Petrovich el carácter de una ofensiva arrolladora, impulsiva, que no se detiene ante dificultades de ningún género, frecuentes en la resolución de los problemas científicos complejos. Ya en esta fase del trabajo, no siempre prestaba atención a los consejos y observaciones de los que le

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. II, pág. 20. "Prefacio a la primera edición de las lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas".

rodeaban, sobre todo de los incrédulos y pesimistas. No se dio el caso de que se detuviese a mitad del camino y de que no llevase hasta el final victorioso la realización de sus pensamientos. A este respecto es muy significativa la historia de la realización del plan de la operación del pequeño estómago que describe Alexandr Filippovich Samoilov en sus memorias sobre Pavlov: "Yo fuí testigo de la elaboración del llamado pequeño estómago —escribía—. Recuerdo cómo me entusiasmaba la audacia y la fe de Ivan Petrovich en la exactitud del plan de la operación ideada por él. Al comienzo ésta no salía bien, fueron sacrificados en ella cerca de 30 grandes perros e invertidos en vano mucho trabajo y tiempo —casi medio año—. Los pusilánimes ya empezaban a desanimarse. Recuerdo que algunos profesores de asignaturas próximas a la Fisiología, afirmaban que esa operación no era posible y que no tendría éxito, ya que la disposición de los vasos sanguíneos en el estómago era incompatible con la idea de la operación. De tales afirmaciones se reía Ivan Petrovich como sólo él sabía hacerlo. Unos esfuerzos más y comenzó a lograrse la operación".

Merece también señalarse la costumbre de Ivan Petrovich de someter a repetida y variada comprobación los hechos científicos obtenidos, sobre todo si eran de importancia. Para ello recurría con frecuencia a la modificación del carácter de los experimentos y a la comprobación recíproca de los datos obtenidos por sus colaboradores. Pero en cambio ¡cómo se encariñaba con los hechos científicos que habían resistido a un examen tan severo y minucioso, cómo los valoraba y cómo creía en ellos!

Un aspecto notable del trabajo científico de Pavlov era su extraordinaria escrupulosidad y honradez en la exposición de la historia de los problemas objeto de estudio, en la apreciación del papel de sus predecesores en el examen de esas mismas cuestiones, su meticulosidad en la valoración de los hechos e hipótesis expuestos por otros autores. Al mismo tiempo, era muy exigente consigo mismo y se caracterizaba por su exagerada modestia cuando se trataba de sus propios méritos en la resolución de los problemas científicos. Audaz revolucionario en la Ciencia,

era de una severidad y prudencia extraordinarias al publicar oficialmente nuevos hechos positivos y nuevas teorías científicas. En tales casos no le abandonaban las atormentadoras dudas: ¿No se habría equivocado? ¿Se habían adoptado todas las medidas para evitar los errores? Según testimonio de su esposa, torturado por esos pensamientos, era frecuente que en vísperas de la publicación de sus trabajos científicos más importantes no pudiese conciliar el sueño. La comprobación cuidadosa y el análisis de los nuevos hechos, así como la discusión prolongada y detallada de las nuevas hipótesis teóricas en el seno de sus colaboradores, eran reglas inmutables de su vida creadora. En esas discusiones colectivas Pavlov sometía su criterio a una autocrítica implacable, a veces exagerada. Muchas veces él era el más irreductible contradictor de sus propias "hipótesis de trabajo". En general amaba mucho las discusiones científicas, era un ardiente polemista y siempre ponía en sus intervenciones mucho fervor y pasión juveniles. Durante estas discusiones no soportaba la verborrea de sus oponentes, ni toleraba a "los que hablaban por hablar", pero escuchaba con atención las objeciones concretas, sobre todo si se basaban en hechos. Tales objeciones, incluso le agradaban a Pavlov, puesto que le permitían enfocar los problemas científicos complejos desde nuevos puntos de vista, dándole la posibilidad de presentar nuevos argumentos en defensa de sus opiniones, o en algunos casos abandonar oportunamente erróneas hipótesis. Y por difícil que fuese para Ivan Petrovich renunciar a sus hipótesis acerca de uno u otro problema, lo hacía sin pesar ni titubeos, si los nuevos hechos aportados por sus contradictores o hallados por él mismo en sus nuevas investigaciones eran convincentes. Anteponía siempre la verdad científica a cualquier otra consideración.

Su precaución alcanzaba grados extremos cuando se trataba de trasladar al ser humano las deducciones obtenidas de experimentos practicados en animales o de aplicar los resultados de esas investigaciones a cualquiera de los múltiples aspectos de la vida del hombre, sobre todo en Medicina. En este sentido el gran sabio consideraba que el problema debía ser estudiado cuidadosamente

y desde diversos puntos de vista y que debían tenerse en cuenta, con la mayor atención, las características peculiares del organismo humano.

Tales son, someramente expuestos, los rasgos más característicos de Pavlov como hombre de ciencia y las peculiaridades del estilo de su trabajo.

En la formación de la fisonomía científica de los discípulos de Pavlov, desempeñaban un papel primordial la personalidad multifacética y atractiva de su maestro, el ejemplo de su propia vida y de su trabajo, el propio proceso de su creación científica y no la influencia de tal o cual método pedagógico. He aquí la expresión preferida de Pavlov: "No me gusta enseñar con palabras, sino con hechos". Y las personas que tuvieron la suerte de ser discípulos y colaboradores suyos, se esforzaban no sólo en aprender lo mejor posible de este virtuoso del experimento fisiológico, unos u otros métodos parciales de trabajo en los organismos vivos, o la técnica de sus experimentos, sino que, sin darse cuenta, continuamente se apropiaban, de sus ideas, las peculiaridades de su labor científica y de su estilo en el trabajo.

Pero sería erróneo pensar que en las instituciones científicas dirigidas por Pavlov el proceso de educación y formación de nuevos trabajadores científicos se limitaba exclusivamente a imitarle a él. ¡De ningún modo! Pavlov dirigió siempre con métodos propios y originales el proceso de desarrollo y formación científica de sus discípulos de acuerdo con las inclinaciones de éstos, con su capacidad y otras características personales.

Pavlov estimulaba sin cesar la probidad, el amor al trabajo, la capacidad de observación, la iniciativa y el entusiasmo de sus discípulos; les daba regularmente indicaciones directas, comunicándoles su opinión sobre el carácter, dirección y esencia del trabajo científico, de los datos reales obtenidos y acerca de las consideraciones que se desprendían de esos datos en cuanto a las tareas próximas o lejanas a realizar, etc.

Poseía, además, algunos métodos específicos de educación científica de sus discípulos.

Pavlov sabía muy bien establecer la actitud a adoptar con sus colaboradores, de acuerdo con las cualidades y la

disposición de éstos para el trabajo y con los resultados de sus trabajos experimentales y teóricos. Tal método del sabio era muy valioso para sus discípulos. Pavlov no gustaba de prodigar alabanzas a sus colaboradores y prefería mucho más "fustigarlos". Sin embargo, se podían percibir fácilmente finas diferencias de matiz en su actitud positiva o negativa respecto de cada uno de ellos, de acuerdo con sus méritos científicos. Para los colaboradores de Ivan Petrovich no era difícil determinar lo que éste pensaba de cada cual y sacar conclusiones pertinentes.

Procuraba estimular por todos los medios la independencia en el trabajo científico de sus colaboradores. Y eso se ve con particular relieve en el hecho de que, lejos de dificultar que sus discípulos, más o menos maduros en el aspecto científico, comenzasen a actuar, en momento oportuno, como dirigentes científicos de otras instituciones, se esforzaba por ello, incluso si por cualquier circunstancia se hiciera imposible su ulterior trabajo mancomunado en las instituciones que dirigía el propio Pavlov.

Finalmente, unas palabras sobre Pavlov como maestro en el sentido estricto de la palabra.

Ivan Petrovich poseía el raro don de exponer de manera concisa, plástica y comprensible sus ideas, incluso acerca de los problemas más difíciles. Según han contado discípulos suyos de las viejas generaciones, sus lecciones a los estudiantes de la Academia Médico-Militar tenían siempre un éxito extraordinario, que se explicaba por su brillantez, por su forma y contenido y por las numerosas e interesantes experiencias en animales, que se hacían durante las clases.

"En el segundo curso, cuando comenzamos a asistir sistemáticamente a las lecciones de Ivan Petrovich –recuerda el gran académico soviético L. A. Orbeli–, después de oir sus primeras palabras comprendimos que no era posible faltar a ninguna de sus lecciones, por lo que tenían de vivo y atrayente. Las clases se caracterizaban por su extraordinaria sencillez, exactitud y claridad de exposición y, al mismo tiempo, eran de una gran riqueza y profundidad e iban acompañadas de experimentos muy interesantes".

Esa viveza, plasticidad y sencillez de expresión la conservó Pavlov hasta el final de sus días. Pavlov hablaba de buen grado y siempre con entusiasmo de los problemas científicos que le preocupaban, del modo posible de resolverlos y de las perspectivas de su trabajo científico. Es posible que uno de los motivos de la organización de las reuniones científicas semanales de los colaboradores del laboratorio de Pavlov (tenían lugar los miércoles), fuese el amor del sabio a la palabra viva y a la labor pedagógica. Sus charlas de estos "miércoles", brillantes por su forma y profundas por su contenido, constituían con frecuencia lecciones de un carácter especial, de las que sus discípulos extraían abundantes enseñanzas para su trabajo científico. El talento pedagógico de Ivan Petrovich, permitía a sus discípulos aprender mucho en cada entrevista con él, incluso fuera de las reuniones citadas. Esas entrevistas dejaban siempre en sus colaboradores profunda impresión, siendo para ellos un poderoso caudal con el que enriquecían sus conocimientos.

Los inmutables princpios pavlovianos del trabajo de investigación científica y de educación de los jóvenes investigadores, refrendados por una gran práctica adquirida en la vida, hallaron una viva expresión documental en la "Carta a la Juventud".

Esta carta demuestra el amor ilimitado de Pavlov a nuestra juventud en general. El mismo, no obstante su avanzada edad, por sus peculiaridades físicas e intelectuales, se asemejaba más a un joven que a un viejo: por naturaleza fue siempre apasionado, como la juventud. Esa devoción por la juventud tiene un valor simbólico, y también caracteriza la opinión optimista de Pavlov sobre el porvenir de nuestra patria. En la juventud veía a los futuros dirigentes del país, a los constructores de la nueva vida, a la que exaltaba ardientemente en sus últimos años. En la juventud veía, sobre todo, a sus sucesores científicos, a los continuadores de la obra a la que con tanto amor consagró su vida brillante, heroica y fecunda.

5.

LA OBRA CIENTIFICA DE PAVLOV

Pavlov fue un sabio multifacético. Su genio creador abarcó diversas ramas de la Fisiología: circulación sanguínea, digestión, secreción, actividad de los segmentos superiores del sistema nervioso central, regulación neurohumoral de las funciones del organismo, fisiología del trabajo, fisiología comparada y una serie de cuestiones de Farmacología, Patología experimental y Terapéutica. Ahora bien, sus investigaciones más sistemáticas y sus trabajos más destacados se refieren a las tres primeras citadas secciones de la Fisiología —la fisiología de los órganos de circulación sanguínea, la fisiología de las principales glándulas digestivas y la fisiología de los hemisferios cerebrales. Aquí vamos a exponer sucintamente los hechos científicos más valiosos descubiertos por el genial investigador, así como las doctrinas teóricas que enunció basándose en dichos hechos, respecto de los citados capítulos fundamentales de la Fisiología.

Ante todo, diremos algunas palabras acerca del método científico de Pavlov y sobre el principio por que se guiaba en el trabajo de investigación.

Las elevadas cualidades de Pavlov como hombre de ciencia, hallaron una brillante expresión, no sólo en su propia obra científica, sino también en el método científico

creado por él y que constituye uno de los mayores triunfos de las Ciencias Naturales contemporáneas.

"Para el naturalista todo está en el método",– decia Pavlov de manera muy significativa.

Antes de Pavlov en la Fisiología dominaba casi por completo un criterio analítico extremadamente unilateral en el estudio de las complejísimas funciones del organismo, encarnado en el método llamado de las vivisecciones o de las experiencias "agudas". Este defectuoso método de investigación fisiológica consiste en que el experimentador practica todos los cortes posibles en el organismo del animal unas veces anestesiado, y a veces sin anestesiar, sometido al experimento, perturba groseramente la integridad del organismo, pone al descubierto órganos internos, a veces separándolos incluso del organismo, destruye las relaciones naturales y las correlaciones entre diversas partes del mismo, altera el curso normal de los procesos vitales. En estas embrolladas condiciones, el investigador intenta encontrar las leyes que regulan el trabajo de tales o cuales, órganos y sistemas del organismo, mediante su estímulo, depresión o bloqueo por medio de la corriente eléctrica o de influencias artificiales químicas, mecánicas, térmicas, etc. Pavlov describió con vivos colores el defecto fundamental de este método grosero y poco eficaz, casi el único empleado por los fisiólogos de entonces (y, lamentablemente, también a veces por los de ahora), para la investigación de las manifestaciones más elevadas de la naturaleza orgánica. "No se puede –escribía Pavlov– romper con indiferencia y groseramente el mecanismo, cuyos profundos enigmas mantienen prisionero vuestro pensameinto durante largos años e, incluso, toda la vida. Si un mecánico experto siente con frecuencia escrúpulos en modificar o adicionar algo a un mecanismo de precisión, de urgar en él, alegando que es lástima estropearlo, si al artista le inspira temor respetuoso rozar con el pincel la obra de arte de un pintor famoso, ¿cómo no ha de experimentar lo mismo el fisiólogo que se encuentra ante un mecanismo incomparablemente mejor, fruto del arte supremo e inaccesible de la naturaleza viva?"[1].

[1] I. P. Pavlov. Vivisección. Obras Completas, t. V, pág. 189.

Pavlov consideraba que la vivisección o experimento agudo era un método imperfecto de investigación de las leyes del funcionamiento de los diferentes órganos y sistemas del organismo, particularmente porque "la simple sección del animal en el experimento agudo, encierra en sí –como se ve hoy cada vez con mayor claridad–, una gran fuente de errores, ya que el acto de lesión grosera del organismo va acompañado de numerosas influencias inhibidoras sobre las funciones de diferentes órganos"[1]. Por esta razón, tal tipo de experiencia no es utilizable en muchos casos ni siquiera "para obtener datos analíticos irrefutables" y para la obtención de datos sintéticos es, en general, siempre inservible.

No obstante poseer una técnica de virtuoso para el experimento viviseccionista (Sechenov consideraba a Pavlov como el mejor viviseccionista de los fisiólogos de Europa), fue el primero que introdujo en la Fisiología mundial el empleo sistemático del llamado experimento crónico, es decir, el experimento en animales no lesionados o en animales operados previamente con todas las severas reglas de la asepsia y antisepsia de las intervenciones quirúrgicas (Pavlov era también un maestro insuperable en tales operaciones) y restablecidos de las consecuencias generales de la propia operación. Estos experimentos permiten, en muchos casos mejor que las experiencias agudas, llevar a cabo las investigaciones analíticas más sutiles de las funciones de determinados órganos y, lo que es más importante, un estudio sintético perfecto de las funciones más complejas del organismo. Dicho de otro modo, el experimentador puede, en estas condiciones, investigar fina y detalladamente y desde diversos puntos de vista, las funciones de los diferentes órganos y sistemas en el organismo sano e íntegro, en la ligazón viva y coordinación mutua de estos órganos y sistemas con todos los restantes, es decir, en las condiciones naturales de su funcionamiento, investigar los procesos fisiológicos en su dinámica normal, hallar las leyes que regulan el funcionamiento de los órganos y sistemas en estado natural,

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas". Lección 1ª. Obras Completas, t. II, pág. 33.

inalterados, "estudiar la actividad del organismo integro y de sus partes en condiciones absolutamente normales y en relación con estas condiciones"[1].

Experto maestro del análisis fino, diríamos de filigrana, de las complejas funciones del organismo, fue el primero en el mundo que comenzó a practicar investigaciones sintéticas de estas funciones, o más exactamente, a completar el sistema analítico para el estudio de las funciones del organismo, con el método sintético, creando así, en realidad, el único método dialéctico de conocimiento de las leyes fisiológicas. En esto consiste el método de Pavlov, el método científico más perfecto y fecundo de la Fisiología, que permitió a su creador obtener constantemente riquísima "cosecha" de auténticos y valiosísimos hechos en cualquier dominio de la Fisiología en que puso sus manos prodigiosas y su penetrante y vigoroso talento.

En el método científico de I. P. Pavlov están encarnados los rasgos fundamentales de su concepción filosófica del mundo, sus puntos de vista acerca de la integridad del organismo y de la unión de éste con el medio circundante, puntos de vista que le aproximan a los más notables darvinistas soviéticos de vanguardia. "El organismo animal –decía Pavlov– es un sistema extraordinariamente complicado, compuesto de una serie casi ilimitada de partes vinculadas entre sí, y formando un todo único con la naturaleza que las rodea y con la cual se encuentran en equilibrio"[2].

Pavlov no negaba, en modo alguno, que el método analítico para la investigación de las funciones empleado sin reservas con anterioridad a él, tuviese cierto valor positivo para el conocimiento de unas u otras leyes parciales del trabajo de aislados órganos del complejo organismo. Y escribía: "El objetivo del análisis era conocer lo mejor posible cualquier parte aislada; tal era cabalmente su deber. Mediante el análisis se determinaban las relaciones de esta parte con todos los fenómenos naturales posibles"[1]. Pero esto no es suficiente. A pesar de la utilidad del método analítico en las investigaciones fisiológicas delicadas, "la fisiología de los órganos había sido bastante embrollada por este método". He aquí por qué era necesario pasar al método sintético de investigación, o más exactamente, completar el método analítico con el sintético e investigar las funciones del organismo como un todo.

Como veremos más adelante, esbozos de este célebre método científico se manifestaron ya en las primeras investigaciones de Pavlov, dedicadas a la fisiología de la circulación sanguínea. Llevado hasta su grado máximo de madurez científica, este método proporcionó a Pavlov un completo éxito en las investigaciones sobre fisiología de la digestión, dándole celebridad mundial.

Haciendo una especie de balance del empleo de este método para el estudio de la fisiología de la digestión y preveyendo las brillantes perspectivas de su aplicación en el nuevo período de actividad que se esbozaba, con el paso a un nuevo campo mucho más complicado de investigaciones, Pavlov escribía: "Después del período del trabajo analítico, hemos entrado, sin vacilación alguna, en el período sintético... A juzgar por lo que ya conocemos, la síntesis utilizada ampliamente al estudio de todo organismo, como un método nuevo, prestará una gran ayuda a las futuras investigaciones fisiológicas y se convertirá en enérgico instigador de nuevas investigaciones, de nuevos estudios... El objeto de la síntesis es determinar el valor auténtico y vital de cada órgano, indicar el lugar y el papel que le corresponde en el organismo... Por consiguiente, la síntesis se utiliza en dos tipos de investigaciones fisiológicas. De una parte se esfuerza por estudiar la actividad del organismo íntegro y de sus partes en condiciones absolutamente normales y en relación con estas condiciones. (Espaciado por mí.–*E.A.*) Como ejemplo de este método me permito referirme a los

[1] I. P. Pavlov. "La Terapéutica experimental como método nuevo y extraordinariamente fecundo de investigación fisiológica". Obras Completas, t. I, pág. 363.

[2] I. P. Pavlov. "Discurso pronunciado con motivo de la recepción del Premio Nobel el 12 de diciembre de 1904 en Estocolmo". Obras Completas, t. II, pág. 252.

[1] I. P. Pavlov. "La Terapéutica experimental como método nuevo y extraordinariamente fecundo de investigación fisiológica". Obras Completas, t. I, pág. 362.

trabajos acerca del estudio de las funciones de todas las glándulas digestivas. De otra parte, se plantean ante sí y son resueltos problemas como el de neutralizar, eliminar el daño que causan al organismo determinadas lesiones graves, como el caso de supervivencia de los animales vagotomizados"[1].

El método científico de Pavlov fue perfeccionándose constantemente en el proceso de investigación de la fisiología de la actividad nerviosa superior, manifestándose cada vez con mayor claridad la importancia de sus partes constituyentes, el empleo de la síntesis y del análisis en las investigaciones de las funciones complejas del organismo. Defendiendo las posiciones de la teoría materialista de los reflejos y su método científico contra los ataques de los psicólogos-idealistas extranjeros, Pavlov escribía en 1932: "El organismo consta de gran cantidad de importantes partes aisladas y de miles de millones de elementos celulares que originan numerosísimos fenómenos particulares, aunque íntimamente unidos entre sí y formando el trabajo conjunto del organismo. La teoría de los reflejos fracciona esta actividad general del organismo en actividades parciales, relacionándolas tanto con las influencias internas, como con las externas y uniéndolas de nuevo, después, unas con otras, gracias a lo cual se hace cada vez más comprensible, tanto la actividad integral del organismo como la acción recíproca de éste con el medio circundante"[2].

Este método, llevado hasta el mayor grado de perfección en sus investigaciones sobre fisiología cerebral, sirvió de poderoso medio para el descubrimiento del mayor de los enigmas de la naturaleza orgánica e hizo inmortal el nombre de Pavlov.

Todos los trabajos de Pavlov, fuesen sobre fisiología de la circulación sanguínea, sobre fisiología de la digestión, sobre fisiología de los órganos de secreción, sobre problemas de fisiología comparada o sobre cualquier otra cuestión, por mucho que difiriesen unos de otros por el objeto y método de investigación o por otros caracteres,

[1] I. P. Pavlov. "Respuesta de un fisiólogo a los psicólogos". Obras Completas, t. I, págs. 362-363.

[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 548.

siempre se rigieron por un mismo principio científico profundamente ideológico –al cual él mismo, con gran acierto, denominó "nervismo"– el principio del estudio de la regulación nerviosa de la actividad de los órganos y sistemas del complejo organismo. "Bajo la denominación de nervismo –escribía Pavlov– entiendo una tendencia fisiológica que aspira a extender la influencia del sistema nervioso al mayor número posible de actividades del organismo"[1].

En la génesis y formación de este fecundo principio científico de Pavlov desempeñaron un papel esencial, tanto las obras de I. M. Sechenov, su antecesor en ideas, como las de su primer maestro de Fisiología I. F. Cyon, y muy especialmente, los trabajos del célebre clínico ruso S. P. Botkin, con quien Pavlov tenía contacto frecuente cuando trabajaba en el laboratorio de su Clínica. A este propósito Pavlov escribía en su tesis: "La idea de su investigación y realización me pertenecen exclusivamente a mí, pero he estado rodeado por las ideas clínicas del profesor Botkin, y reconozco, con cordial agradecimiento, la fructífera influencia que ha ejercido sobre este trabajo, lo mismo que, en general, sobre mis opiniones fisiológicas, aquel nervismo amplio y profundo que con frecuencia se adelantaba a los datos experimentales y que, a mi entender, representa una importante contribución de Serguei Petrovich a la Fisiología"[2].

Precisamente el nervismo, este elevado y fecundo principio científico que atraviesa como idea permanente y rectora la larga obra científica de Pavlov, sobre diferentes problemas de Fisiología, acabó por llevar al gran naturalista hasta la fisiología del cerebro, en la que alcanzó su apogeo.

* * *

Pavlov se dedicó al estudio de la fisiología de la circulación sanguínea, aproximadamente los primeros quince años de su actividad científica, especialmente en el período en que trabajó en el laboratorio experimental

[1] I. P. Pavlov. "Los nervios centrífugos del corazón". Obras Completas, t. I, pág. 142.

[2] Ibídem.

de la Clínica de S. P. Botkin. El interés científico de Pavlov giraba entonces, principalmente, en torno a dos cuestiones: la autorregulación refleja de la actividad de los órganos de la circulación sanguínea y el carácter de la acción de los nervios centrífugos sobre el corazón.

Ya en los primeros trabajos de Pavlov sobre la circulación sanguínea se manifestaban claramente los rasgos de su talento original y de su futuro método científico. A diferencia de los defectuosos experimentos "agudos" o viviseccionistas, usados entonces para el estudio de la regulación refleja de la circulación sanguínea, Pavlov elaboró y aplicó para estos mismos fines un método de experimento fisiológico absolutamente nuevo, que permitió eliminar por completo la influencia perniciosa de la anestesia sobre la actividad refleja del sistema nervioso, particularmente de los órganos de la circulación sanguínea. Gracias a un tenaz entrenamiento, acostumbró a los perros objeto de experiencia a permanecer echados sobre la mesa de operaciones y a soportar tranquilamente, sin narcosis, todas las manipulaciones propias del experimento prolongado y complicado: la incisión de la piel y de los tejidos subcutáneos, la exteriorización de la arteria, su adaptación a los aparatos para el registro de la tensión sanguínea, etc. En estos admirables experimentos Pavlov investigó la influencia de la alimentación –de la comida y de las bebidas copiosas– sobre el nivel de la tensión sanguínea en las arterias, descubriendo diversas leyes nuevas e importantes de la autorregulación refleja de la actividad cardíaca y vascular. Particularmente en éstos y en otra serie de experimentos, demostró Pavlov que, no sólo la elevación más o menos marcada de la tensión arterial, sino su descenso más o menos pronunciado eran recogidos rápida y exactamente por las terminaciones de los nervios sensitivos en diversos segmentos de la red vascular; gracias a reflejos engendrados por los impulsos que parten de estos signalizadores, el trabajo del corazón y el estado del sistema vascular se modificaban de tal manera, que la tensión arterial retorna rápidamente al nivel inicial, con lo cual se mantiene la constancia relativa de este nivel. De esta manera, en el organismo se opera constantemente la autorregulación de la actividad del sistema

cardio-vascular y la tensión arterial permanece, por regla general, dentro de determinados límites medios, los más favorables para el suministro sanguíneo a los principales órganos y sistemas del organismo. Pavlov y sus colaboradores establecieron también que los "aparatos" sensibles incrustados en las paredes de los vasos sanguíneos, son capaces de registrar no sólo las modificaciones del nivel de la tensión sanguínea, sino las variaciones de la composición química de la sangre.

Hay que hacer notar, que éstos y otros hechos establecidos por Pavlov, así como las conclusiones que de ellos se deducen, representaron valiosísimas contribuciones científicas, no sólo en aquellos tiempos ya lejanos, sino que aun en nuestros días ocupan un sólido lugar en el arsenal de conocimientos acerca de la regulación refleja de la actividad de los órganos de la circulación sanguínea. Más aún, Pavlov, con sus trabajos, se adelantó casi en medio siglo a Hering, Heymans, Courdier, Koch y muchos otros científicos extranjeros que investigaron la función receptora específica de los vasos sanguíneos y el problema de la autorregulación refleja de la actividad del sistema cardio-vascular. Hay que señalar también, que Pavlov, fundándose en otros hechos, desarrolló una teoría más amplia, según la cual no sólo en los vasos sanguíneos, sino también en todos los órganos, existen diversos "aparatos" sensibles específicos, adaptados a determinados estímulos de carácter mecánico, físico o químico y que desempeñan un papel importantísimo en la regulación refleja de numerosas funciones del organismo. Acerca de esta cuestión Pavlov escribía: "Todos los órganos y sus tejidos están atravesados por estas terminaciones, que debemos representarnos como formaciones sumamente variadas y específicas, semejantes a las terminaciones de los nervios de los órganos de los sentidos, adaptada cada una de ellas a su excitante peculiar, mecánico, físico o químico. El grado de su actividad en cada momento dado, determina la amplitud y la combinación de actividades del organismo"[1]. Estos datos y postulados teóricos de Pavlov

[1] I. P. Pavlov. "Acerca de la imperfección del análisis fisiológico moderno de la acción de los medicamentos". Obras Completas, t. I, pág. 324.

han sido confirmados por los trabajos de los investigadores soviéticos y extranjeros contemporáneos y constituyeron una de las fuentes de una nueva tendencia particular desarrollada en fisiología por su discípulo K. M. Bykov: el estudio sistemático de la función receptora de los órganos internos.

En este temprano período, Pavlov prestó gran atención y consagró mucho tiempo al estudio de los nervios centrífugos del corazón. Baste decir que a este tema estuvo dedicada su magnífica tesis doctoral (1883). Pavlov demostró que, entre los nervios centrífugos cardíacos, hay algunos que son capaces de reforzar la contracción del corazón sin modificar la frecuencia de los latidos y otros que modifican la frecuencia de las contracciones sin influir sobre su intensidad. Admitía, además, que estos nervios tienen sus antagonistas que debilitan y retardan las contracciones cardíacas provocadas por los nervios centrífugos.

Más tarde, Pavlov volvió a ocuparse repetidamente de los nervios centrífugos del corazón y llevó a cabo una serie de nuevas e importantes investigaciones sobre este tema. Fueron sobre todo los nervios intensificadores de la actividad cardíaca por él descubiertos, los que atrajeron la atención de Pavlov, quien fundándose en sus minuciosas investigaciones llegó a la conclusión, completamente nueva e importante como principio, de que los nervios reforzadores de la actividad cardíaca incrementan la intensidad de contracción del corazón, mediante el aumento directo de todas las propiedades vitales del músculo cardíaco. Así fueron asentados los fundamentos de su futura y original doctrina, profunda y armoniosa, acerca de la existencia de un tipo especial de influencia nerviosa sobre los tejidos, acerca de la regulación nerviosa del trofismo (de la nutrición) de los tejidos y órganos, por completo diferente de los otros dos tipos de influencia de los nervios sobre los órganos, conocidos hasta entonces en la Ciencia (el estímulo funcional y la regulación de la circulación sanguínea). Esta doctrina, basada sobre valiosos hechos establecidos por Pavlov en los trabajos del primer período de su actividad científica, así como en los nuevos hechos acumulados en los años posteriores,

I. P. Pavlov con su hermano D. P. Pavlov en los años estudiantiles.

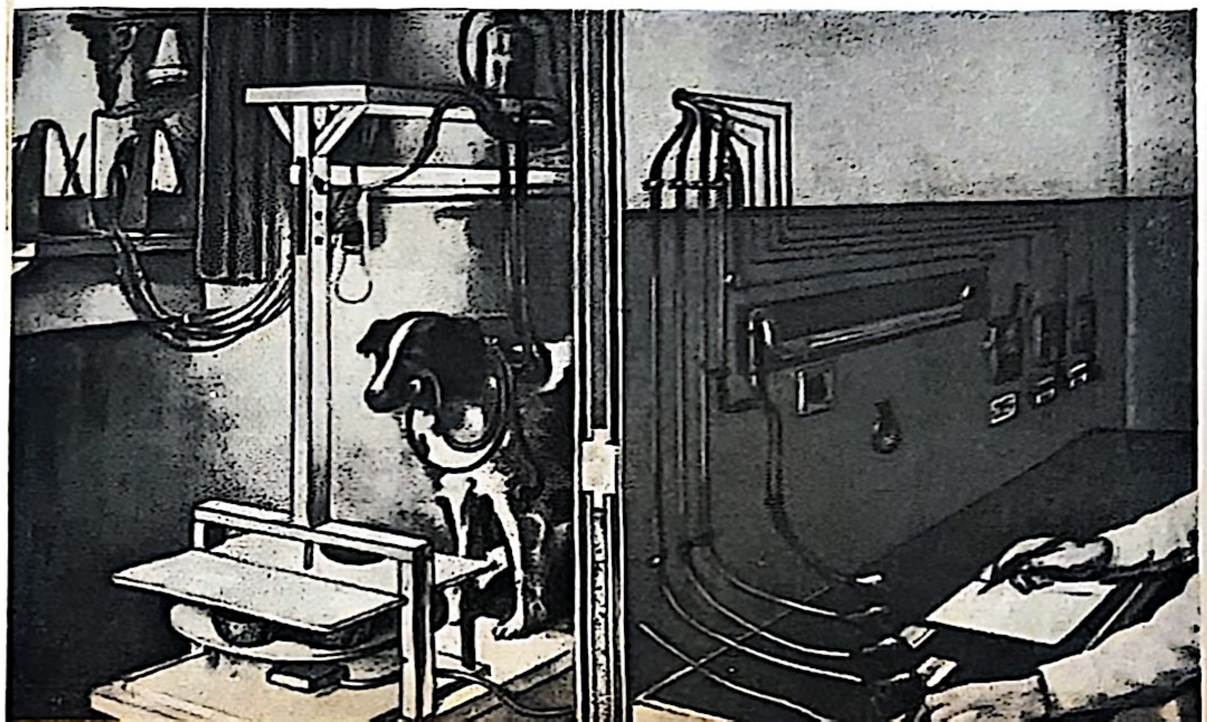
La casa de Pavlov. En el piso superior transcurrieron los primeros años de la vida de seminarista de I. P. Pavlov. Delante de la casa, Ivan Petrovich rodeado de familiares y de paisanos de Riazán.

I. P. Pavlov jugando al "gorodki" (especie de juego de bolos).

I. P. Pavlov durante una operación

I. P. Pavlov haciendo un experimento durante una lección a los estudiantes de la Academia Médico-Militar.

Cámara para el estudio de los reflejos condicionados vista en sección. A la izquierda, la parte interior de la cámara; a la derecha, su parte exterior.



fue expuesta de manera definitiva por Pavlov en 1920 en una conferencia especial y constituye uno de los éxitos más notables del pensamiento científico soviético. "De esta manera –decía Pavlov en esa Conferencia–, según nuestra opinión, cada órgano se encontraría bajo un triple control nervioso: los nervios funcionales, excitadores o inhibidores de su actividad funcional (contracción muscular, secreción glandular, etc.); los nervios vasculares reguladores del suministro general de materiales químicos (y de la recogida de productos de desecho), mediante el aumento o disminución de la masa de sangre que llega al órgano y, finalmente, los nervios tróficos, determinantes de las medidas exactas de la utilización definitiva de aquellos materiales por cada órgano, en provecho de todo el organismo. Este control triple lo tenemos demostrado en el caso del corazón"[1]. Pavlov consideraba, además, que "según el principio difundido en el organismo", los nervios tróficos regulan "el proceso químico vital" en los tejidos del organismo "en dos direcciones opuestas: unos nervios intensifican este proceso y con ello incrementan la vitalidad tisular, y otros lo debilitan, por lo que en el caso de su excitación máxima, privan al tejido de la capacidad de resistir a las influencias destructoras de todo género, que actúan constantemente dentro y fuera del organismo"[2].

Entre los trabajos de Pavlov sobre fisiología de la circulación merece destacarse uno de carácter metódico. En la Fisiología y en otras ramas de la Medicina experimental y de la Biología, para la solución de una serie de importantes cuestiones hacíase muy necesario elaborar un método de aislamiento del corazón vivo de los mamíferos. Hacia la última década del siglo pasado, numerosos destacados investigadores trabajaron en este sentido, pero fracasaron. Pavlov se dedicó también a esta cuestión que logró resolver brillantemente y con diversas variantes, por cierto. La esencia de este ingenioso método de aislamiento del corazón vivo de mamíferos, elaborado y

[1] I. P. Pavlov. "Acerca de la inervación trófica". Obras Completas, t. I, pág. 406.

[2] I. P. Pavlov. "Acerca de la inervación trófica". Obras Completas, t. I, pág. 403.

publicado en 1888, consiste en sustituir el círculo mayor de la circulación por un sistema artificial de tubos, realizando la aeración de la sangre desfibrinada circulante, mediante la conservación completa o parcial del círculo menor de la circulación a través de los pulmones.

Debe señalarse que a pesar de que el fisiólogo inglés Starling no logró elaborar su método de aislamiento del corazón, muy parecido al método de Pavlov por la idea y por los detalles técnicos, hasta casi diez años después que el sabio ruso, la ciencia burguesa atribuye la prioridad y el honor de este invento no a Pavlov, ni siquiera a Pavlov y Starling juntos, sino únicamente a Starling. Este es uno de tantos ejemplos de falsificación burguesa de la historia de la Ciencia, uno de tantos casos indignantes de atribución de descubrimientos científicos de nuestros hombres de ciencia a los hombres de ciencia de otros países. Tiene también un gran valor otro trabajo de Pavlov de carácter metódico, realizado asimismo en ese período de su labor creadora: se trata de un dispositivo, mediante el cual es posible investigar las modificaciones de la circulación sanguínea periférica en ciertos órganos –extremidades, pulmones, corazón, etc.–. Más tarde Kravkov prosiguió estos trabajos hasta llegar a su completa perfección.

También se refiere a este período de la actividad científica de Pavlov otro notable descubrimiento suyo, con el cual se anticipó en algunas décadas a las investigaciones de los científicos extranjeros. La agudeza de observación de Pavlov recogió un hecho interesante: la sangre en el preparado cardio-vascular no se coagula durante largo tiempo, a pesar de circular por un sistema de tubos de cristal y de caucho, que de ordinario favorecen su rápida coagulación. Pero cuando excluía la circulación a través de los pulmones, la sangre se coagulaba rápidamente. Fundándose en estos hechos, Pavlov, ya en 1887, llegó a la conclusión de que durante el tránsito por los pulmones, pasa a la sangre cierta substancia que impide su coagulación. Muchos años después, se confirmó blillantemente el descubrimiento de Pavlov: del tejido pulmonar se pudo aislar una substancia enérgicamente anticoagulante: la heparina.

* * *

En el dominio de la fisiología de los órganos del aparato digestivo, Pavlov trabajó ya en sus años de estudiante en la Universidad. Después de un intervalo de más de diez años, retornó a su primera afición científica, dedicándose intensamente a ella en el transcurso de veinte años aproximadamente.

Los trabajos de Pavlov sobre fisiología de la digestión, tanto por el valor de sus resultados teóricos y prácticos, como por la originalidad y maestría con que fueron realizados, son verdaderamente clásicos.

Hasta Pavlov, la fisiología de la digestión era una de las ramas más atrasadas de la Fisiología. Existían únicamente ideas muy vagas sobre las leyes que regulan el trabajo de algunas glándulas digestivas y de todo el proceso de la digestión en su conjunto. La vivisección o experimento "agudo" –que constituía el método básico para la investigación de las funciones de los órganos del aparato digestivo en aquellos tiempos– resultó inadecuado para descubrir el misterio del funcionamiento de estos órganos. Es más, los resultados efectivos sobre la base de estos experimentos defectuosos, dieron lugar a numerosos errores: por ejemplo, a la hipótesis de que las glándulas gástricas y pancreáticas carecían de nervios secretores (Heidenhain, Starling, Bayliss y otros). Y, si algunos investigadores lograban establecer mediante tales experimentos la existencia de nervios secretores para otras glándulas digestivas –para las salivares, por ejemplo (Ludwig, Claude Bernard, Heidenhain, Langley y otros)–, sin embargo, este burdo método de investigación fisiológica no permitía revelar toda la sutileza de la regulación nerviosa de sus funciones.

Teniendo esto en cuenta, muchos investigadores rusos y extranjeros (Claude Bernard, Heidenhain, Basov y otros) intentaron sustituir la vivisección por métodos más perfectos de investigación –por experimentos crónicos, experimentos practicados durante largo tiempo en animales previamente operados–. Esos intentos, sin embargo, no fueron coronados por el debido éxito, sea

porque las operaciones realizadas resultasen imperfectas por su concepción y por su técnica (fístula de los conductos de las glándulas salivares de Claude Bernard, estómago aislado de Heidenhain) o porque las operaciones ingeniosamente ideadas y practicadas con éxito, fuesen insuficientes para revelar las leyes que regulan las funciones del órgano en cuestión (la operación de la fístula de estómago en el perro, propuesta por Basov).

Al genio de Pavlov, únicamente, le estaba reservado sacar a la ficiología de los órganos del aparato digestivo del callejón sin salida en que se encontraba y elevarla a una altura sin precedentes. Precisamente en esto, con la resolución de este complejo problema, concibió Pavlov de manera definitiva su célebre método del experimento crónico fisiológico.

Se comenzó con la elaboración del método de cirugía fisiológica del tubo digestivo y de nuevos métodos de operaciones y experimentos. Pavlov escribía: "Frecuentemente se dice, y no sin razón, que la Ciencia avanza a saltos, que dependen de los éxitos obtenidos con el método de investigación. A cada paso adelante de los métodos, parece como si ascendiésemos un nuevo escalón, desde el cual se nos abre un horizonte más amplio que descubre objetos antes invisibles. Por ello, nuestra primera tarea ha sido la elaboración del método"[1]. Y en efecto, Pavlov ideó y practicó brillantemente una serie de ingeniosas y delicadas operaciones tales como la formación del pequeño estómago, fístula del esófago (esofagostoma) combinada con la fístula gástrica, fístula del páncreas, fístulas de las glándulas salivares, fístula terminal de las vías biliares y otras operaciones que permitían la observación y la investigación del funcionamiento de los órganos del aparato digestivo, que se encuentran en la profundidad del organismo, sin alterar su inervación, su circulación sanguínea y las condiciones de su vida en general, y sin deformar el carácter de su función. (A este propósito, señalemos de paso un hecho notable que hace honor a la Ciencia rusa: Para llevar

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas". Obras Completas, t. II, pág. 23.

a cabo esas operaciones con todas las severas reglas de la Cirugía, Pavlov organizó —en el Laboratorio de la Fisiología, por primera vez en el mundo—, una auténtica sala de operaciones a semejanza de las que existen en las clínicas quirúrgicas para el hombre). Por lo general, los animales pasados unos días de la operación, se reponen de las consecuencias generales de ésta, su salud se restablece y apenas se diferencian de los animales normales.

Pavlov realizó sus investigaciones de la fisiología de la digestión en estos animales sanos con diversas fístulas crónicas —"ventanas"— en diferentes sectores de casi todo el aparato digestivo. Ello permitió observar sutil y exactamente la función secretora de las glándulas y recoger puros los jugos digestivos para toda clase de investigaciones y, en caso necesario, para fines de tratamientos (hubo tiempo en el que el Instituto de Medicina Experimental, en "la fábrica de jugo gástrico", obtenía por ese procedimiento 20 litros diarios de jugo gástrico puro, para las necesidades de las instituciones clínicas del país).

Es preciso señalar también el nivel, relativamente elevado para aquel tiempo, de los métodos de investigación de las propiedades físicas, químicas y enzimáticas de los diferentes jugos digestivos en el laboratorio de Pavlov. Al mismo tiempo, Pavlov y sus colaboradores no se limitaban al empleo de los métodos bioquímicos existentes, sino que elaboraban también nuevos métodos muy perfectos para aquel tiempo. Figura entre ellos, por ejemplo, el método de los tubitos de Mett para investigar la actividad de los jugos digestivos que digieren las albúminas.

De tal manera, el genial naturalista con su perfecto y delicado método de cirugía fisiológica, creó las premisas para la aplicación de los principios fundamentales de su sólido método científico, que permitía estudiar de manera profunda y detallada todos los aspectos de las funciones de las glándulas digestivas, en las condiciones naturales de su trabajo, sin alterar la dinámica de los procesos que en ellas se operan, y en coordinación y conexión indisoluble de estas glándulas con los sistemas nervioso, cardio-

vascular, endocrino y otros sistemas del ogranismo, sin la "grosera demolición" del "delicado mecanismo" y "fruto del arte supremo", es decir, sin alteración de la integridad del complejo organismo.

"Considero necesario modificar así el método operatorio, principalmente –escribía Pavlov– porque la sección habitual y simple del animal en el experimento agudo, encierra en sí –como se ve hoy cada vez con mayor claridad–, una gran fuente de errores, ya que el acto de lesión grosera del organismo va acompañado de numerosas influencias inhibidoras sobre las funciones de diferentes órganos. El organismo, íntegro al realizar las conexiones más finas y adecuadas de una enorme cantidad de partes aisladas, no puede permanecer indiferente, por su propia esencia, a los agentes que lo perturban y, en defensa de sus intereses, deberá en unos casos reforzar y en otros inhibir su actividad, es decir, como si, temporalmente, abandonando otras tareas, se concentrase en la salvación de lo que pueda. Y si esta circunstancia ha significado y significa una gran dificultad en la fisiología analítica, parece un obstáculo insuperable, para el desarrollo de la fisiología sintética cuando es necesario determinar el curso efectivo de unos u otros fenómenos fisiológicos en el organismo integro y normal"[1].

Durante cerca de veinte años Pavlov y sus colaboradores investigaron intensamente la función de las glándulas digestivas fundamentales administrando alimento en cantidad y calidad variables, estudiaron la influencia que ejerce la visión y olfato de la comida, en diferentes estados del organismo y en condiciones diversas del experimento; estudiaron la influencia de la inervación perturbada sobre la función de esas glándulas, cómo actúan sobre ellas los factores fisiológicos y patógenos, etc.

Estas investigaciones de Pavlov, realizadas con la insuperable maestría experimental de un verdadero artista de la ciencia, proporcionaron extraordinaria cantidad de nuevos, originales y valiosísimos datos, que provocaron una completa revolución en las ideas de los fisiólogos y clínicos sobre el proceso, de la digestión y sirvieron, ade-

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. II, pág. 33.

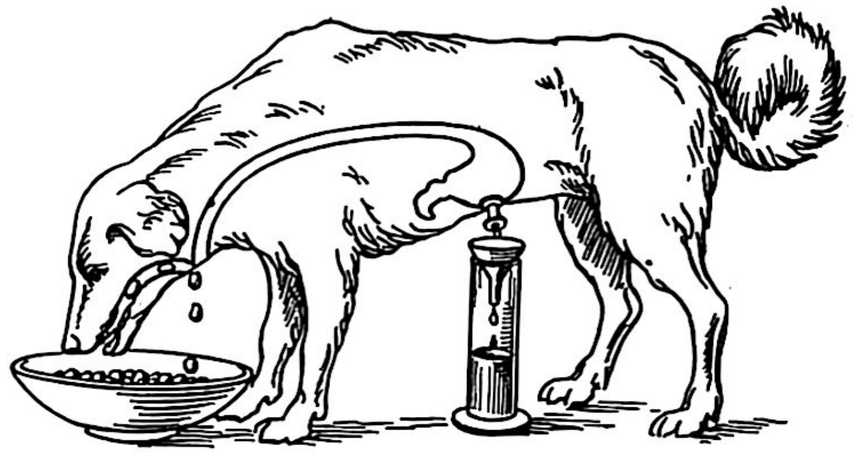


Fig. 1
Alimentación ficticia del perro con esofagotomía y fístula gástrica.

más, de material para el desarrollo de la doctrina de Pavlov sobre la fisiología del aparato digestivo. Estableció, de manera absolutamente convincente, que las glándulas digestivas fundamentales –las gástricas y pancreáticas–, tienen inervación secretora, es decir, nervios que provocan la secreción de los jugos digestivos. Este brillante descubrimiento de Pavlov puso fin inmediatamente a las falsas hipótesis reinantes en Fisiología y Medicina, que negaban la existencia de tal inervación, hipótesis que mantenían los fisiólogos ingleses Starling y Bayliss, entre otros. Pavlov demostró, por ejemplo, la regulación nerviosa de la función de las glándulas gástricas con el siguiente delicado experimento fisiológico: a un perro con fístula gástrica se le seccionó el esófago en la región cervical; los extremos de éste se cosieron a los bordes de la herida cutánea del cuello, en forma de dos orificios abiertos al exterior. (Esto se reproduce esquemáticamente en la figura 1). Pasado cierto de las condo el animal se había repuesto por completo de las consecuencias generales de la anestesia y de la operación y ya no se diferenciaba en nada de los animales sanos, le suministraban la llamada "alimentación ficticia"; se daban al perro trozos de carne, pan u otro alimento, pero lo deglutido caía por el orificio superior del esófago, sin llegar al estómago. (Esto también se reproduce en la

figura 14). Unos minutos después de la alimentacion ficticia, comenzaba la eliminación de jugo gástrico, la cual alcanzaba muy pronto considerables proporciones, continuando durante decenas de minutos y, a veces, horas. La secreción de jugo gástrico con la alimentación ficticia tiene el carácter de una ley fisiológica sólidamente establecida. Si al perro se le seccionan los nervios vagos (es decir, los nervios que parten del bulbo raquídeo y que, al descender, inervan con sus ramificaciones la mayor parte de los órganos internos del tórax y de la cavidad abdominal, entre ellos las glándulas gástricas), esta alimentación ficticia no provoca ya la eliminación de jugo gástrico. La interpretación que da Pavlov a los resultados de este experimento, excluye toda otra interpretación y consiste en lo siguiente: la comida excita el aparato gustativo: la excitación se transmite a través de los nervios del sentido del gusto al bulbo raquídeo y, de éste, a través de los nervios vagos, a las glándulas gástricas. Con otras palabras, se origina un acto reflejo desde la cavidad bucal a las glándulas gástricas. La sección de ambos nervios vagos corta el camino a la onda de excitación que desciende del bulbo raquídeo hacia las glándulas gástricas y estas últimas permanecen en reposo durante la alimentación flicticia.

Más tarde, con experimentos semejantes demostró que los nervios vagos llevan también nervios secretores para el páncreas.

Conviene señalar que mucho antes de los experimentos descritos de Pavlov se sabía ya que las ramificaciones del nervio vago penetran en el espesor del estómago y del páncreas. Sin embargo, con el defectuoso sistema del experimento "agudo" no se logró demostrar indiscutiblemente la relación de este nervio con la función secretora de las citadas glándulas digestivas. En los experimentos agudos ordinarios, la excitación del nervio vago por medio de la corriente eléctrica o por cualquier otro procedimiento no provoca, en la gran mayoría de los casos, la secreción manifiesta de los jugos gástrico y pancreático; por ello los fisiólogos consideraban que el nervio vago no era para esas glándulas un nervio secretor, sino vasomotor y sensitivo. Los experimentos clásicos de Pavlov pusieron fin a ese error y condujeron a la Fisiología y a la Medicina por el verdadero camino, en relación con un problema de gran importancia teórica y práctica.

En otros experimentos que se aproximaban aún más a las condiciones naturales del proceso digestivo, Pavlov reveló con maestría excepcional las delicadas leyes de la regulación nerviosa de la función de estas y otras glándulas del aparato digestivo. Pavlov demostró que, gracias a la regulación nerviosa de la función de estas glándulas, las propiedades físicas, químicas y fermentativas de los jugos por ellas segregados y la dinámica de la secreción, se adaptan muy exactamente a la calidad y cantidad del alimento ingerido, así como a las substancias no comestibles, introducidas por el experimentador en cualquier sector del tubo digestivo. Por ejemplo, por lo que respecta a las glándulas gástricas, esto se realizó de la siguiente manera: el experimento de la "alimentación ficticia" no permitió demostrar por completo la actividad secretora de las glándulas gástricas y otras; con este experimento la comida no iba a parar al estómago y sus propiedades mecánicas y físicas no actuaban sobre sus paredes, como en el proceso digestivo natural. Pero la alimentación normal del perro con fístula gástrica, tampoco permitía investigar la dinámica natural de la secreción de jugo gástrico; la comida y la saliva que caían al estómago confundían considerablemente todo el cuadro. Para resolver este problema, el fisiólogo alemán Heindenhain intentó durante varios años dividir el estómago en dos partes, aptas para la digestión, unidas entre sí funcionalmente. Sin embargo, sus esfuerzos no tuvieron éxito. Pavlov también aplicó su poderoso talento y sus manos prodigiosas a esta compleja tarea y, después de un trabajo bastante prolongado e intenso, la resolvió brillantemente: efectuó la operación conocida con el nombre de operación del pequeño estómago o esómago aislado. Sin referirnos a sus detalles, diremos que su esencia consiste, como puede verse por la figura 15, en separar de la parte fundamental del estómago un pequeño saco unido a él por las paredes externas comunes y por una fuente común de abastecimiento sanguíneo y nervioso, pero separados por un tabique muscular interno. La cavidad del

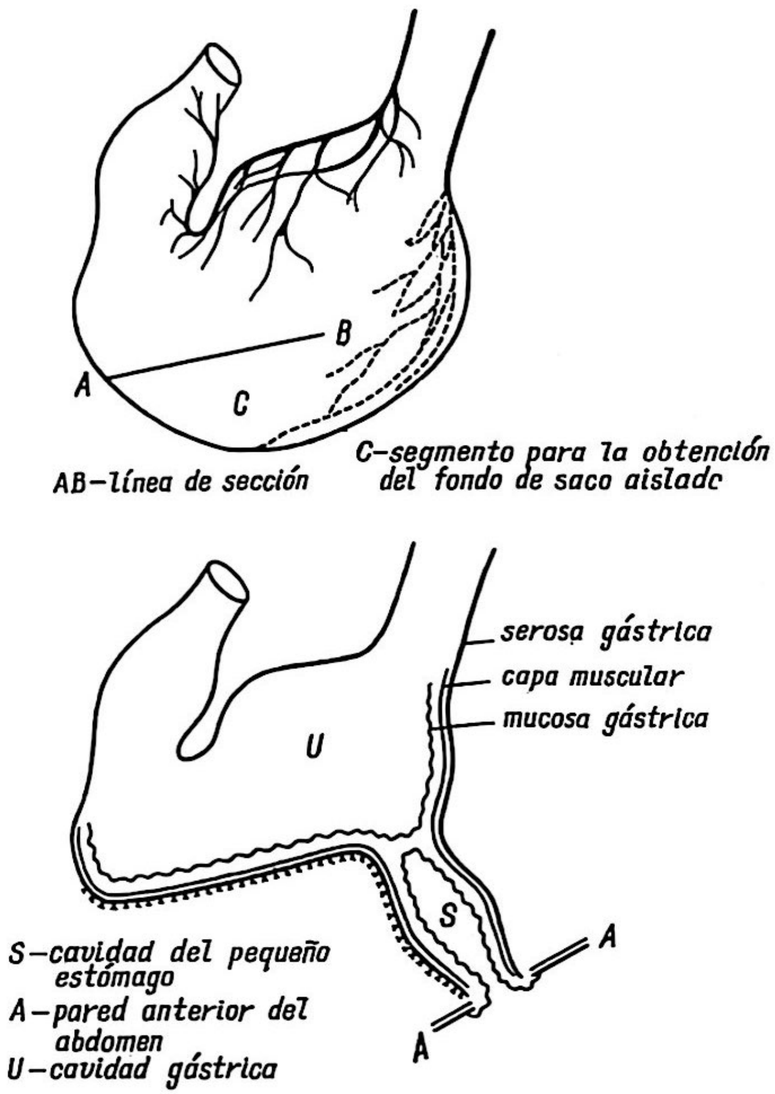


Fig. 2
Equema de la operación del pequeño estómago.

pequeño estómago, como la del grande, se hace accesible al experimentador por medio de fístulas. Los alimentos y la saliva que van a parar al gran estómago, no pasan al pequeño gracias al tabique muscular; pero, en cambio, todo lo que sucede con las glándulas del gran estómago bajo la influencia refleja de la alimentación desde las cavidades bucal y gástrica o por otras causas, se repite exactamente con las glándulas del pequeño estómago. En el pequeño estómago se refleja como en un espejo-según expresión de Pavlov–, todo lo que acontece en el grande.

Los numerosos experimentos, realizados en perros con el pequeño estómago, han demostrado que la cantidad y calidad del jugo gástrico provocado con la alimentación normal, dependen en alto grado no sólo del volumen, sino también de la clase de alimento. En la figura 2 se reproduce el cuadro de la secreción de jugo gástrico después de la ingestión de carne, pan y leche y en la figura 3, el cuadro de las oscilaciones de la actividad digestiva del jugo gástrico con los citados tipos de alimentación. Por los gráficos se puede ver que la máxima secreción de jugo gástrico para la carne, corresponde a la primera o segunda hora; para el pan, a la primera hora y para la leche a la segunda y hasta la tercera hora. La secreción de jugo gástrico con la carne se prolonga alrededor de 8 horas; con el pan de 10 a 12 y con la leche de 5 a 6 horas. En lo que se refiere a la actividad digestiva del jugo, la concentración más elevada para la carne, corresponde a la porción de la primera hora; para el pan, a las de la sagunda y tercera hora y, para la leche, a la porción de la última hora.

Con otros exprimentos Pavlov demostró que la glándula pancreática, las de la saliva y otras glándulas diges-

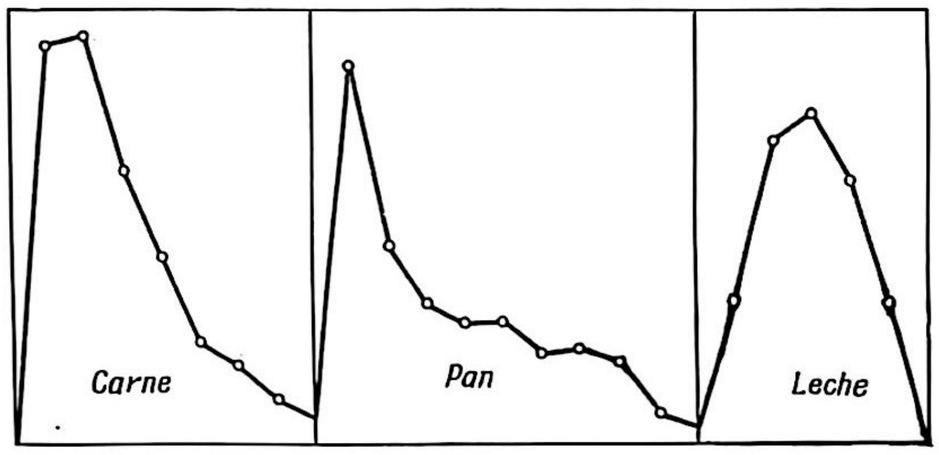


Fig. 3

Variaciones horarias de las cantidades de jugo gástrico segregado después de la ingestión de carne, pan y leche. De unidades de medida, sirven en la horizontal horas, y en la vertical, centímetros cúbicos.

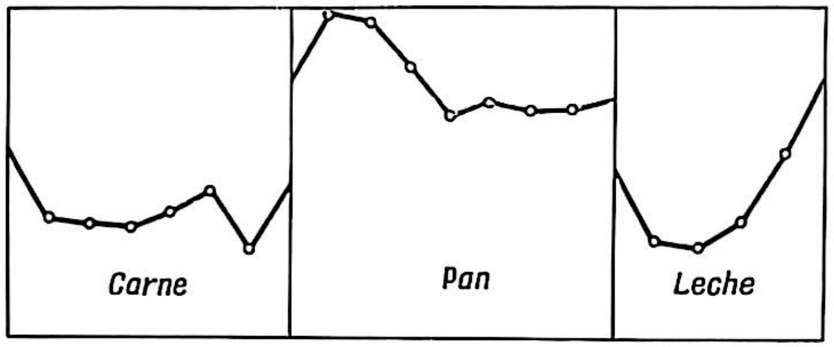


Fig. 4

Variaciones de la capacidad de digestión de la albúmina de las porciones horarias de jugo gástrico, después de la ingestión de carne, pan y leche (Pavlov).

tivas, también adaptan muy sutilmente el carácter de su actividad y la calidad del jugo eliminado a la cantidad, género y calidad de la alimentación (ver figura 3).

Pavlov estableció, asimismo, que los sistemas fermentativos de los jugos digestivos presentan modificaciones adaptativas considerables y bastante estables, que dependen del régimen más o menos prolongado de alimentación y del tipo de dieta del organismo.

Pavlov descubrió e investigó la llamada "excitación psíquica" de las glándulas digestivas, es decir, la secreción de los jugos digestivos, después de que el animal ha visto la comida. Posteriormente esto sirvió de base para sus célebres investigaciones sobre la fisiología de los hemisferios cerebrales. En completa armonía con los datos de sus investigaciones precedentes y con sus hipótesis sobre la existencia de una inervación sensitiva especializada en las diferentes partes del sistema vascular y en otros órganos internos, Pavlov demostró la existencia de una excitabilidad específica muy sutil de la membrana mucosa en los diferentes segmentos del largo tubo digestivo.

También constituyó un gran acontecimiento para la Ciencia el descubrimiento hecho por Pavlov y sus colaboradores de la enteroquinasa –el primer ejemplo del "fermento de los fermentos"– que sirvió de base a otros investigadores para el descubrimiento y estudio de numerosas clases de nuevas substancias biológicas activas, conocidas bajo el nombre de "quinasas" o "cofermentos". Se comprobó la función bilateral de los fermentos, se descubrieron factores capaces de estimular o frenar su actividad, de favorecer su conservación o destrucción, etc.

Se puede decir sin exagerar que los datos fundamentales y de mayor autenticidad acerca de la fisiología de las glándulas digestivas, se los debe la Ciencia precisamente a Pavlov. En realidad él fue quien creó este importante capítulo de la Fisiología, fue el autor de la doctrina monolítica e íntegra del proceso digestivo unitario, en sustitución de la teoría hasta entonces existente que era una mezcla informe de datos erróneos e indeterminados, sin

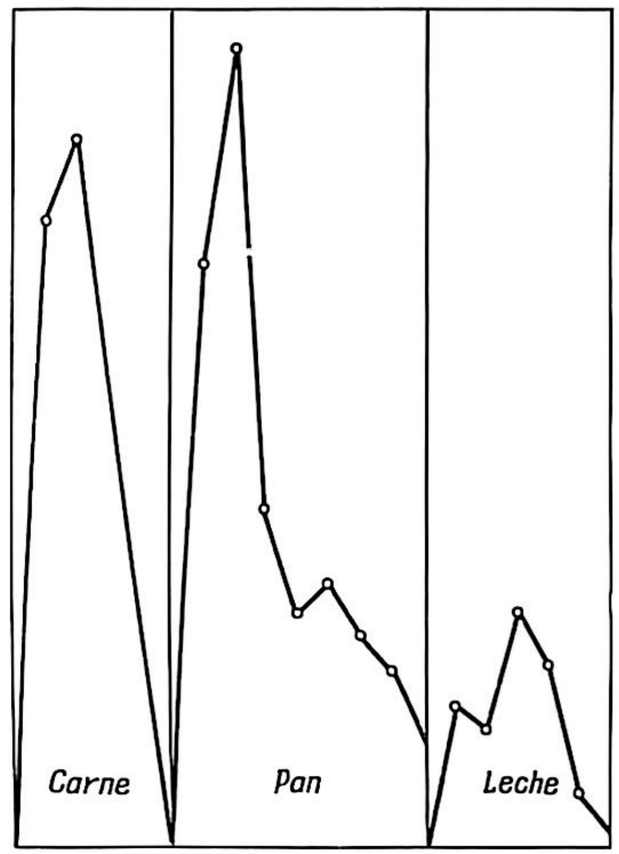


Fig. 5

Variaciones horarias de las cantidades de jugo pancreáatico, después de la ingestión de carne, pan y leche (Pavlov).

relación alguna entre sí, sobre la función de los diversos órganos del aparato digestivo. Sus investigaciones sobre fisiología de la digestión proporcionaron un sólido fundamento para las ulteriores investigaciones de sus discípulos y continuadores en nuestro país (V. V. Savich, I. P. Razenkov, K. M. Bykov, Y. V. Folbort, S. Y. Chechulin y otros) y en el extranjero.

Pavlov sintetizó brillantemente su rico material experimental y dio a conocer sus profundas tesis teóricas en su obra clásica "Lecciones acerca del trabajo de las principales glándulas digestivas" (1897), que muy pronto fue traducida en el extranjero a los principales idiomas europeos y que dieron a Pavlov merecida fama en todo el mundo. En 1904 le fue concedido a Pavlov –el primero de los hombres de ciencia rusos y también el más célebre de los fisiólogos del mundo–, el Premio Nobel por sus trabajos sobre fisiología de la digestión. Si se tiene en cuenta que el jurado adjudicador del premio lo había adjudicado siempre de mala gana a científicos rusos, a pesar de que en nuestro país abundaban –y abundan– hombres de ciencia de gran prestigio, el hecho de haberse otorgado el Premio Nobel a Pavlov se debe apreciar como una prueba de alto concepto en que tenía los méritos del sabio ruso la opinión científica progresiva internacional, a la cual no era posible ya dejar de tener en cuenta.

Durante el proceso de estas investigaciones clásicas, Pavlov acumuló gran cantidad de datos comprobados acerca de la inervación trófica de los tejidos; este material, junto con los datos del mismo género obtenidos al estudiar la fisiología de la circulación sanguínea, sirvieron de base para el desarrollo de su doctrina sobre la inervación trófica. En este período de su trabajo experimental, Pavlov dedicó mucha atención a la patología experimental y a la clínica del aparato digestivo, poniendo con ello los cimientos a esta importante rama de la Medicina.

Muchos años después, en todo el apogeo de sus investigaciones sobre fisiología de la actividad nerviosa superior, Pavlov tuvo una oportunidad para apreciar de lejos sus trabajos sobre fisiología de la digestión. Y tenía completa razón para "mirar con satisfacción" el glorioso

camino recorrido y decir: "Durante este tiempo, nuestros métodos, las ideas que nos han servido de directrices hacia el objetivo propuesto, nuestra descripción general e incluso detallada de la función de las glándulas y, casi todos los datos aislados, obtenidos por nosotros han encontrado aplicación general, reconocimiento, confirmación y ulterior desarrollo en numerosos trabajos –tanto clínicos, como de laboratorio–, de autores nacionales y extranjeros"[1].

Estas palabras que, con no menos razón podría Pavlov repetir en nuestros días, podría también pronunciarlas en el futuro. El tiempo es impotente para depreciar tales obras maestras de la creación científica.

* * *

Como ya hemos dicho, todos los trabajos de Pavlov estaban inspirados por un solo principio que él denominó "nervismo". Este principio acabó por llevar lógicamente al gran naturalista a la fisiología del cerebro –"estado mayor" de todo el sistema nervioso– y, alcanzando así con el desarrollo de este tema la cúspide de su desarrollo.

En los umbrales del siglo XX, Pavlov pasó a estudiar la fisiología del cerebro, y continuó trabajando en ella hasta el final de sus días. En el transcurso de 35 años de intensa labor, creó su genial doctrina materialista acerca de la actividad nerviosa superior, que constituye el coronamiento de toda su polifacética obra científica y uno de los mayores triunfos de la ciencia nacional y mundial.

Con anterioridad a Pavlov, gracias a la perseverante labor de muchos investigadores del siglo XVIII y, particularmente, del siglo XIX ya se había establecido que la actividad psíquica era una función de los segmentos superiores del sistema nervioso central. Para llegar, desde las ingenuas conjeturas de los antiguos pensadores griegos, hasta la argumentación estrictamente real de esta verdad científica, fundamental para las Ciencias Naturales y para la concepción materialista del mundo, el talento investigador del hombre ha tenido que recorrer en la propia Fisiología, un camino muy largo, tortuoso y difícil.

---

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. II, pág. 18.

Sin embargo, los métodos fisiológicos empleados hasta entonces para el estudio de las funciones del cerebro (métodos de extirpación y excitación en las condiciones del burdo experimento viviseccionista), permitieron a los investigadores adquirir datos que únicamente sirvieron para determinar las características externas del papel del cerebro en el organismo de los animales vertebrados inferiores y superiores y también para hipótesis generales sobre la existencia y carácter de la localización de las funciones en diferentes partes de los hemisferios cerebrales, particularmente en su corteza. La situación no era mejor en otras ciencias relacionadas con el cerebro. Otros métodos biológicos y clínicos de investigación del cerebro, no agregaron tampoco nada esencial a la parquedad de conocimientos acerca de las funciones del cerebro. Es muy silntomático a este propósito la confesión de uno de los más notables investigadores –el fisiólogo alemán Goltz– quien en aquellos tiempos obtuvo mayores éxitos que ningún otro investigador en el estudio experimental de la función del cerebro. Al cabo de 30 años, aproximadamente, de intensos trabajos de investigación, Goltz se vio obligado a reconocer con amargura: "Todo aquel que se haya dedicado seriamente a la fisiología del cerebro, estará de acuerdo conmigo en que los conocimientos indiscutibles que poseemos sobre los procesos que tienen lugar en este importantísimo órgano, no son muy superiores a los datos que tenemos sobre la naturaleza del planeta Marte"[1].

La fisiología del cerebro se hallaba en el siglo XIX en un callejón sin salida. Si, en líneas generales, se había establecido el papel del cerebro en el organismo de los animales que se encontraban en diferentes niveles de la escala de la evolución, llegando hasta el perro e incluso hasta el mono, sin embargo, no se había encontrado aún la vía para llegar a saber en qué forma se cumplía ese papel del cerebro, cuáles eran las leyes de su actividad, sobre qué procesos se basa, cuál es la naturaleza de esos procesos y cómo transcurren, es decir, no se conocía, cuál

[1] F. Goltz. "Verhandlungen des Kongresses für Innere Medizin", 1884, pág. 262.

era la auténtica fisiología viva del cerebro. Es cierto que entre los biólogos y fisiólogos avanzados del siglo XIX se hallaba muy extendido el criterio acerca de la naturaleza refleja de la función del cerebro (Sechenov, Griesinger, Darwin, Huxley y otros), pero a este criterio, a pesar de ser original y progresivo, le faltaron fuerzas, no solamente para sacar a la fisiología cerebral del callejón sin salida en que se hallaba, sino incluso para detener la degeneración de la crisis metódica en crisis metodológica: tenía, fundamentalmente, un carácter contemplativo. Ese criterio no se basaba en datos experimentales directos y sólidos. Los fisiólogos que estudiaban las funciones del cerebro estaban desorientados. Pavlov definió con vivas tintas el estancamiento en que entonces se encontraba la fisiología del cerebro. En una de sus primeras intervenciones sobre este tema, Pavlov decía con disgusto que "la fisiología del cerebro se hallaba en un callejón sin salida" y que había en ella "muy pocas ideas nuevas". Más adelante agregaba: "Tenemos derecho a afirmar que la marcha incontenible de las Ciencias Naturales, desde los tiempos de Galileo, se detiene ostensiblemente por primera vez ante el segmento superior del cerebro, o en términos más generales, ante el órgano de las relaciones más complejas de los animales con el mundo exterior. Y parecía, que no era sin razón, que aquí se encontraba realmente el momento crítico de las Ciencias Naturales, puesto que el cerebro, que en su formación superior –el cerebro humano– ha sido y sigue siendo, el creador de las Ciencias Naturales, se convierte él mismo en objeto de estudio de esas Ciencias Naturales"[1].

Por aquellos años, Pavlov, polemizando con el renombrado científico V. M. Bejterev, decía a este propósito: "Sí, en la sesión pasada dije que la fisiología del cerebro se encuentra en el mismo sitio desde la década del 70 y que durante los últimos 30 años no se ha hecho nada nuevo en este sentido. El trabajo menudo, detallista ha seguido adelante, naturalmente, pero las ideas directrices fundamentales, los métodos básicos, se hallaban agotados hacia la década del 70. A partir de entonces estas ideas

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 111.

y métodos han sido aplicados con detalle y ampliados. Pero esto es ya imitación y no creación; en 30 años no se ha creado nada, seguimos sin salir de los viejos marcos"[1]

Huelga decir que el estancamiento en la investigación de las funciones del cerebro vino de perlas a los reaccionarios de la Ciencia, que habían sido desplazados de otras muchas ramas de las Ciencias Naturales y se refugiaron en la Psicología y en la Zoopsicología que eran en aquel tiempo esencialmente idealistas. Impetuosamente se desarrollaron todas las teorías idealistas imaginables sobre la actividad del espíritu y del "alma" como un principio místico, supermaterial.

Tal era, en líneas generales, la prehistoria de la doctrina de Pavlov acerca de la actividad nerviosa superior.

Sobre el fondo de este sombrío cuadro cobra particular realce la vigorosa proeza científica de Pavlov que sacó a tan importante rama de las Ciencias Naturales del callejón sin salida en que se hallaba a un ancho camino. Esto, sin embargo, no deberá servir de pretexto para menospreciar la excepcional importancia de los trabajos experimentales y teóricos de los antecesores próximos e incluso lejanos de Pavlov. En primer término, es necesario mencionar al genial I. M. Sechenov, padre de la Fisiología rusa, a quien Pavlov consideraba como su precursor ideológico en el dominio de la fisiología cerebral y cuyas profundas ideas favorecieron altamente la génesis y el rápido desarrollo de la nueva doctrina de Pavlov. El propio Pavlov escribía a este propósito: "...a pesar de no haberlo comprendido entonces, debo decir que el principal impulso en mi decisión fue la influencia que ejerció sobre mí ya en los años juveniles la genial monografía de Ivan Mijailovich Sechenov –padre de la fisiología rusa–, titulada "Reflejos del Cerebro".

De manera que, empleando las palabras de Pavlov, en el dominio de la investigación de las funciones cerebrales, a principios de siglo, ya "había madurado la necesidad de pasar al análisis experimental en el estudio del cerebro y, además, desde su lado objetivo exterior, al igual que en todo el resto de las Ciencias Naturales".

[1] I. P. Pavlov. "Trabajos sobre la fisiología del sistema nervioso". Obras Completas. t. 1, pág. 392.

Y esto fue realizado por él con audacia, resolución y brillantez.

También es muy aleccionadora la historia de la transición de Pavlov del estudio de la fisiología de la digestión a la investigación de la fisiología del cerebro. De motivo inmediato, e incluso de impulso, para este cambio, sirvió el fenómeno interesante, que Pavlov observara por primera vez a comienzos de la década del 90 del siglo pasado en algunas glándulas digestivas, al investigar la fisiología de la secreción gástrica. Pavlov y sus colaboradores demostraron que, en el perro, el jugo gástrico se segrega no solamente durante la ingestión de alimentos o durante la "alimentación ficticia", sino también a la mera visión de la comida. En un período como aquél de gran apasionamiento por la fisiología de la digestión, Pavlov resolvió aplazar la investigación detallada de ese notable fenómeno de "excitación psíquica" de las glándulas gástricas y, aunque parezca extraño, se quedó satisfecho con una explicación propia de la psicología subjetiva, en el fondo idealista: El perro quiere comer o piensa en la comida y por ello segrega jugo gástrico. No se puede decir que el punto de vista de Pavlov en lo que se refiere a la interpretación de la secreción psíquica del jugo gástrico, fuese modificado esencialmente por sus observaciones de que en este caso "el estimulante de los nervios glandulares del estómago lo constituye un momento psíquico que adquiere carácter fisiológico", y que "mirando todo el fenómeno sólo de un lado puramente fisiológico, se puede decir que se trata de un reflejo complejo", etc. Ivan Petrovich consideraba entonces que todo ello se hallaba condicionado a que el alimento "debe ser administrado al organismo no solamente con ayuda de la fuerza muscular, sino también con las funciones superiores del organismo, la razón, la voluntad y el deseo del animal"[1].

Pasados unos años, Pavlov se encontró por segunda vez con ese fenómeno, con ocasión de investigar la fisiología de las glándulas salivares. El perro segregaba la

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el funcionamiento de las principales glándulas digestivas", 1949, pág. 105, Lección 4ª.

saliva a la sola vista del tubo con el cual le vertía en la boca la solución de ácido. En un principio, Pavlov reaccionó ante este hecho de la misma manera que ante la "secreción psíquica" del jugo gástrico; lo bautizó con un término psicológico, dándole otra vez una interpretación subjetiva, como él mismo decía posteriormente con tono irónico: "hablando con gran pasión y desenvoltura de los pensamientos, deseos y sensaciones de los animales de experimentación". Pero el curioso fenómeno de "excitación psíquica" de las glándulas salivares se repitió tantas veces en las investigaciones diarias de Pavlov y de sus colaboradores, que llegó a convertirse en un serio impedimento para su trabajo y Pavlov ya "no pudo postergar la investigación de esos fenómenos". Es más, sentíase incapaz de ahogar en sí mismo sus dudas crecientes sobre si era justo interpretar este fenómeno desde el punto de vista de la psicología subjetiva.

La atención de Pavlov y el centro de gravedad de su trabajo de investigación se trasladaron imperceptiblemente al nuevo e interesante campo de los fenómenos biológicos. Cada vez le interesaba más y más la interpretación de la naturaleza, el "mecanismo" y el origen de la "excitación psíquica" de las glándulas digestivas; cómo investigar esas manifestaciones, y otras similares, de la adaptación asombrosamente sutil y precisa del organismo a las condiciones de existencia que se modifican tan rápidamente.

Pavlov se convencía cada vez más de lo "absurdos y estériles" que eran sus intentos de penetrar en el mundo interior de los animales y, a semejanza de los zoopsicólogos, tratar de adivinar sus sensaciones, deseos, gustos e impresiones. Se persuadió de la inutilidad de sus tentativas de arrojar luz sobre el mundo subjetivo de los animales a través del mismo prisma del mundo subjetivo del hombre y llegar a comprender la esencia de los interesantes fenómenos observados, mediante comparaciones antropomorfistas. ¡Hay que tener en cuenta que la "excitación psíquica" de las glándulas salivares ("se hace la boca agua"), era conocida en el hombre desde tiempos inmemoriales y atrajo la atención de Witt y otros investigadores ya a mediados del siglo XVIII, y, a pesar de ello, no

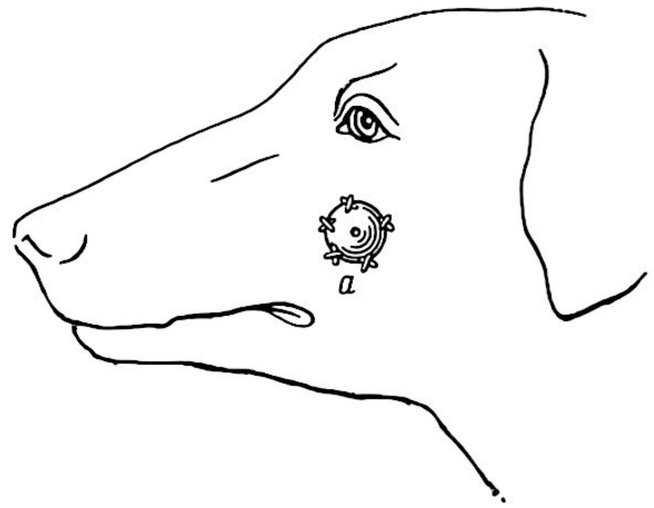


Fig. 6

Fístula del conducto de la glándula salivar parótida en el perro.

fue interpretada como era debido, desde un punto de vista psicológico, ni tampoco se la convirtió en arma para el conocimiento de otros procesos psíquicos más complicados!

¿Qué camino elegir?

"Después de meditar profundamente sobre el asunto –escribía Pavlov– después de una lucha mental no fácil, decidí, al fin, mantener también ante la llamada excitación psíquica, la actitud de fisiólogo puro, es decir, ser observador y experimentador de los fenómenos objetivos externos, interesándome exclusivamente por estos fenómenos y sus relaciones recíprocas"[1].

La cuestión no se limitó a la tranquila renuncia de Pavlov a la Psicología como Ciencia. Surgió en él un sentimiento de hostilidad irreconciliable hacia esa injustificada "aliada de la Fisiología". No cabe la menor duda de que en ese apartamiento de Pavlov de la Psicología influyeron también sus ideas. Siendo un materialista convencido, consideraba que la Psicología de entonces, todavía impregnada de idealismo, no había madurado hasta el nivel de ciencia exacta, no tenía una teoría clara, ni un

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 13, Introducción.

método de investigación preciso[1]. Por ello, desde su punto de vista, era erróneo, inútil y absurdo que un fisiólogo materialista recurriese a la ayuda de tal "ciencia" para la resolución de los complejos problemas de la actividad nerviosa. La falta imperdonable de los investigadodes consistió en que "las Ciencias Naturales, en la persona del fisiólogo, al estudiar los segmentos superiores del sistema nervioso central, puede decirse que, sin darse cuenta, y de manera imperceptible para ellos mismos, se supeditaron al método de investigación usual –a juzgar la compleja actividad de los animales comparándolos consigo mismo–atribuyendo a esta actividad las mismas causas internas que nosotros sentimos y reconocemos en nosotros mismos"[2].

Es más, Pavlov consideraba que la fisiología del cerebro había entrado en un callejón sin salida, precisamente porque "el fisiólogo, al llegar a ese punto, había abandonado la sólida posición de las Ciencias Naturales", pasando "a la posición fantástica estéril", desde el punto de vista científico, de la Psicología subjetiva. De aquí sacaba Pavlov una conclusión lógica: "Ante tal estado de cosas –decía–, el sentido común exige que la Fisiología retorne también en este caso al camino de las Ciencias Naturales. ¿Qué es lo que le corresponde entonces hacer en este caso? Al investigar la actividad del segmento superior del sistema nervioso central, deberá permanecer fiel al mismo método que emplea para el estudio del segmento inferior, es decir, comparar exactamente las modificaciones del mundo exterior con las modificaciones equivalentes que se producen en el organismo animal y determinar las leyes de las mismas"[1].

[1] Esa opinión, tan marcadamente negativa de Pavlov acerca de la Psicología, persistió durante mucho tiempo sin modificaciones esenciales, a pesar de que en la Psicología se operaban considerables transformaciones. Ya hacia la última década del siglo pasado, apareció en la Psicología comparada, y se desarrolló con bastante rapidez, una tendencia fundamentalmente materialista que aspiraba a investigar la conducta de los animales con métodos lo más objetivos posible (Lubbock, Morgan, Thorndike, Loeb, Baer, Bethe, Uexhüll y otros). Pavlov, al tener, más tarde, noticia de esto, no dejó de rendir homenaje a los iniciadores de la citada tendencia, concediendo a su trabajo el valor merecido.

[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 112", "Las Ciencias Naturales y el cerebro".

De tal manera, para el estudio de los profundísimos misterios del trabajo de los hemisferios cerebrales, la más elevada y perfecta obra de la naturaleza viva, Pavlov "de manera puramente fisiológica, puramente material y puramente espacial", resuelta e irrevocablemente, entró en el probado camino del naturalista, en la vía del experimento preciso, de la observación objetiva y de la reflexión rigurosa, porque "de esta forma el trabajo descansa permanentemente, como en todo el resto de las Ciencias Naturales, sobre una base sólida de hechos materiales, gracias a lo cual, de manera verdaderamente arrolladora, se acumula material exacto y se amplían extraordinariamente los horizontes de la investigación"[2].

Pavlov, desde el nuevo punto de vista, antes que nada, revaloró la desafortunada "secreción psíquica de la saliva". Sin gran esfuerzo demostró por completo que este fenómeno tenía todos los rasgos fundamentales del reflejo, es decir, un acto de respuesta del organismo a la excitación de alguna de sus partes, a través del sistema nervioso. Y en efecto, si la vista de la comida o del tubo conteniendo el ácido, provoca en el perro la actividad secretora de las glándulas salivares, de la misma manera que si tuviese la comida o el ácido en la boca, no existía fundamento alguno para no considerar como reflejo al acto de respuesta de las glándulas salivares a la vista de la comida o del ácido.

Pero al mismo tiempo, Pavlov aclaró muy pronto que se trataba de un reflejo de tipo especial, que esencialmente difería en mucho de los reflejos conocidos con anterioridad en Fisiología. Estableció, particularmente, que este reflejo dependía de toda suerte de condiciones del experimento y en general de las condiciones de vida del animal y, basándose en esto lo denominó reflejo condicionado. Los otros reflejos conocidos con anterioridad fueron denominados por él incondicionados.

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 113, "Las Ciencias Naturales y el cerebro".

[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 282, "La verdadera fisiología del cerebro".

Puede parecer, a primera vista, que el cambio de denominación de "excitación psíquica" por el de "reflejo condicionado" no tiene nada de particular, tanto más, cuanto que Sechenov, Griesinger, Huxley y otros, con mucha anterioridad a Pavlov, habían considerado que la actividad psíquica se podía interpretar como reflejos complejos, como "reflejos del cerebro".

Pero en realidad, lo hecho por Pavlov fue absolutamente nuevo.

Sechenov y otros investigadores avanzados de mediados y fines del siglo XIX se valieron hábilmente de los "reflejos del cerebro" para la formación de esquemas y concepciones teóricas progresivas y profundas, convirtiéndolos en instrumento agudo para el trabajo teórico, así como también, para el desarrolo de una apasionada polémica científica, por cierto muy eficaz, con los representantes de las tendencias reaccionarias en Psicología. Y en esto consiste su gran mérito ante la Ciencia. Pero, por muy profundas que fuesen sus ideas, por muy audaces, progresivas y atrayentes que pareciesen sus concepciones sobre la naturaleza refleja de la actividad psíquica de los animales y del hombre, a pesar de todo, eran abstractas, contemplativas, tenían el carácter, según palabras de Pavlov, de "un esquema fisiológico" y por ello carecían de fuerza eficaz y se hallaban muy lejos de llegar a ser un método científico.

Es significativo a este propósito, que durante el casi medios siglo de existencia de esas concepciones, no tuvieran repercusión seria alguna en el trabajo experimental corriente sobre fisiología del cerebro, ni entre nosotros, ni en el extranjero.

Todo lo dicho se refiere, en primer lugar, al más notable, profundo y consecuente de aquellos pensadores avanzados y predecesor ideológico de Pavlov, al genial I. M. Sechenov, creador de la doctrina de los reflejos del cerebro, considerada por Pávlov como "una realización genial del pensamiento científico ruso". La célebre monografía de Sechenov, "Reflejos del Cerebro", apareció en 1863 y en ella, según palabras de Pavlov, "se hacía un intento –verdaderamente extraordinario para aquel tiempo– de exposición brillante (naturalmente teórico,

en forma de esquema fisiológico), de representarse nuestro mundo subjetivo de una manera puramente fisiológica"[1]. "En forma clara, precisa y artayente" –continuaba Pavlov– esta monografía contenía "la idea fundamental de lo que nosotros investigamos en la actualidad". A pesar de que Pavlov consideraba que la difusión por parte de Sechenov del concepto de reflejo refiriéndose a la actividad del segmento superior del sistema nervioso, era para aquel tiempo una verdadera hazaña y no obstante que esta atrevida idea constituyó "una palanca científica que dirigió el enorme trabajo contemporáneo sobre el cerebro", con todo y con eso "todo ello era únicamente teorización", carente del fundamento de granito de los hechos científicos ponderables.

Lo que hizo Pavlov difería en principio de todo esto.

Su "reflejo condicionado" lo convirtió Pavlov, ante todo, en instrumento corriente de trabajo para la ejecución de hechos reales, para el experimento fisiológico y para la obtención de datos exactos. Muy pronto demostró sin dejar lugar a duda, que el reflejo condicionado representaba la forma más típica de actividad del cerebro y que constituía el eslabón fundamental de la cadena de sus complejos leyes. El fenómeno conocido desde tiempos inmemoriales con la expresión "hacerse la boca agua", incomprendido e inapreciado por los investigadores durante centenares de años, adquirió al ser enfocado por el materialista Pavlov, una importancia singular, abrió los más amplios horizontes al trabajo de investigación científica sobre fisiología del cerebro y se convirtió en la base de un nuevo método fisiológico de investigación de las funciones del cerebro –el método de los reflejos condicionados.[2]

---

[1] I. P. Pavlov, "Veinte años de Experiencias", págs. 13-14, "Introducción".

[2] Señalemos a este propósito que precisamente esta importantísima circunstancia de principio, no es tomada en consideración por los investigadores reaccionarios extranjeros (Fulton y otros), ni tampoco por sus ciegos imitadores entre nuestros hombres de ciencia (Bernstein, Efimov y otros), cuando en vano se esfuerzan en restarle importancia a la inmortal doctrina materialista de Pavlov sobre la actividad nerviosa superior, con enfáticas alusiones a

Sólo unos años después de iniciados los trabajos por el nuevo y fecundo método en la nueva rama de la Biología, Pavlov hizo constar con entusiasmo que "para quien trabaja en esta esfera, una de las sensaciones más frecuentes es la admiración ante el poder verdaderamente increíble de la investigación objetiva en ésta, para él nueva, rama de complicados fenómenos"[1].

Fue hallada la clave maravillosa para el descubrimiento de los misterios ocultos de la función del cerebro y el genial pensador se sirvió de ella en el transcurso de 35 años para comprender esos misterios "hasta su límite más extremo". Con ella pudo descifrar científicamente el mayor de los misterios –la actividad psíquica– y erigir el gran edificio de la doctrina sobre la actividad nerviosa superior, "la verdadera fisiología del cerebro".

El nuevo método científico creado por Pavlov y los métodos técnicos del experimento fisiológico elaborados sobre esa base para el estudio de la función del cerebro, son afines, en principio, al método científico y, en parte, a los métodos técnicos empleados por él para el estudio de la función de las glándulas digestivas. En realidad, éste es su célebre método sintético, llevado al mayor grado de perfeccionamiento. En este caso también se realizan las investigaciones en animales (corrientemente en el perro), en las condiciones normales de vida, con una dinámica natural del trabajo del órgano estudiado –el cerebro–, con las conexiones y correlaciones recíprocas naturales de este último con todas las demás partes del sistema nervioso central y del organismo en general, es decir, en condiciones de la actividad íntegra del organismo. El único elemento artificial, mínimo, del método, consiste en que se aísla al animal durante el experimento en una habitación o cabina y se le coloca en una mesa especial, sobre la cual puede, sin embargo, sentarse,

---

que Sherrington, Meynert, Twitmyer y algún otro investigador extranjero, habían observado antes que Pavlov fenómenos del tipo del reflejo condicionado. Aparte de todo lo demás, estos intentos demuestran que los "críticos" de Pavlov no comprenden sencillamente la esencia del asunto que discuten.

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 122.

levantarse e incluso moverse en un espacio limitado. Debe señalarse que ese cambio, tan insignificante en las condiciones de vida del animal sometido a experimento, en esencia no puede influir nada en el curso natural de los procesos de su organismo, particularmente en el sistema nervioso; la mayor parte de los animales se adaptan a las condiciones del experimento con mucha facilidad y rapidez.

Al comienzo, Pavlov y sus colaboradores realizaban las investigaciones de la fisiología del cerebro en condiciones menos artificiales, pero más primitivas: el experimentador permanecía junto al perro, haciendo él mismo todas las manipulaciones. (Le daba el alimento, le vertía en la boca la solución de ácido, le mostraba la comida o el tubo, observaba y anotaba el curso de la secreción de la saliva, etc.). Sin embargo, muy pronto durante el experimento surgió la necesidad de aislar más o menos al animal del experimentador, así como de personas ajenas y de los objetos; se observó que la secreción reflejo-condicionada de la saliva era provocada no sólo por la vista de la comida o del tubo, sino también por otros excitadores casuales (sonoros, visuales, olorosos, mecánico-táctiles, etc.), sin relación con los estimulantes de las glándulas salivares pero que, a voluntad del experimentador o de manera casual, previamente habían coincidido varias veces con el momento de dar la comida al perro o con el de verterle el ácido en la boca. Más tarde se comenzó a instalar a los perros sometidos a experimento en una cámara de paredes gruesas, construida especialmente para los reflejos condicionados, capaz de aislar por completo al experimentador y de eliminar el peligro de la influencia caótica de todos los posibles excitadores extraños que pudiesen desfigurar el cuadro de la actividad del cerebro, dificultando su investigación. El experimentador con ayuda de ciertas instalaciones técnicas tiene la posibilidad durante ese tiempo, de ver al animal, escuchar su voz, poner en marcha en la cámara uno u otro de los excitadores, provocar reflejos alimenticios, defensivos o de otro tipo, tanto condicionados como incondicionados y tener en cuenta, de una manera exacta y objetiva, sus particularidades, lo mismo cualitativas que cuantitativas, etc.

De tal forma, Pavlov, tanto en lo que se refiere a la idea, como al método, inició una transformación revolucionaria del trabajo de investigación en una de las ramas más difíciles de la Biología. El venerable naturalista, pertrechado con la experiencia de muchos años en la lucha victoriosa por el descubrimiento de otros enigmas de la naturaleza viva, abordó también el descubrimiento de éste, el más complejo de sus misterios. Y su intenso trabajo de muchos años fue coronado por el éxito. ¿Cuáles fueron los nuevos datos obtenidos por Pavlov y sus discípulos, cómo los interpretaban y en qué consiste la esencia de su doctrina de la actividad nerviosa superior?

Durante largo tiempo, la atención de Pavlov y sus colaboradores estuvo concentrada en la investigación detallada de las particularidades del reflejo condicionado –esa peculiar unidad funcional que es el aspecto fundamental y el más característico de la actividad del cerebro, base sobre la cual, a fin de cuentas, se erige toda la actividad nerviosa superior, casi toda la conducta de los organismos superiores–. "El fenómeno fisiológico central en el trabajo normal de los hemisferios cerebrales –escribía Pavlov– no es otra cosa que lo que nosotros hemos denominado "r e f l e j o c o n d i c i o n a d o", que consiste en una conexión nerviosa temporal, que se establece entre los innumerables agentes del medio que circunda al animal, percibidos por los receptores de éste, y determinadas funciones del organismo"[1].

Con el estudio detallado y multilateral de las particularidades de este nuevo tipo de reflejo, fue colocado el fundamento de granito de la nueva doctrina.

Con datos exactos y reales se estableció que los reflejos condicionados, a diferencia de los incondicionados, no constituyen un tipo innato de actividad nerviosa, s i n o q u e s e f o r m a n d u r a n t e e l p r o c e s o d e l a v i d a d e l i n d i v i d u o y no se transmiten por herencia en el sentido estricto de la palabra. Los siguientes datos ilustran mejor que nada la justeza de este postulado

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 603, "Fisiología y de la actividad nerviosa superior".

de Pavlov. Unos perritos, hasta una edad determinada, eran criados con alimentación láctea exclusivamente. Mediante experimentos especiales se estableció que la sola vista de la leche era capaz de provocarles el reflejo condicionado de la secreción de saliva; la vista de alimentos aún desconocidos para ellos, como la carne y el pan, no les provoca la secrecion salivar. Pero bastaba alimentar una o dos veces al perrito con pan y carne, para que después de ello, la sola vista de estos alimentos le comenzase a provocar el llamado reflejo condicionado natural de la secreción salivar.

Dejando de momento a un lado lo que se refiere a los puntos de vista de Pavlov sobre la posibilidad de fijar por herencia los reflejos condicionados, ocupémosnos de una de las más importantes tesis de su doctrina: l a b a s e f i s i o l ó g i c a d e l a f o r m a c i ó n d e l r e f l e j o c o n d i c i o n a d o o a d q u i r i d o d u r a n t e l a v i d a d e l i n d i v i d u o e s t á c o n s t i t u i d a p o r e l r e f l e j o i n c o n d i c i o n a d o o i n n a t o. La exactitud de este postulado está demostrada de manera muy convincente con el ejemplo de la formación de reflejos condicionados artificiales de secreción alimenticia de saliva, es decir, reflejos condicionados a todos los excitantes posibles que no tienen relación alguna con la comida, ni con la actividad de los órganos digestivos, sino que son completamente casuales y ajenos; por ejemplo, reflejos provocados al encender una lámpara eléctrica, al sonar un timbre, al ruido del metrónomo, al rozar la piel del animal, etc.

Para poder convertir cualquiera de estos estímulos (por ejemplo, el de encender una lámpara) en stímulo condicional de la secreción alimenticia salivar del animal, es necesario combinar varias veces el momento de encender la lámpara con el de suministrarle la comida. Después de esto, la iluminación de la lámpara provoca la misma secreción de saliva que la propia comida, es decir, la iluminación de la lámpara parece como si se transformase en el sustitutivo de la comida o en la señal de ella. Exactamente de la misma manera puede convertirse en excitante condicionado, en señal, cualquier otro estímulo, que no tenga relación alguna con la actividad digestiva, a

condición de que sea percibido por cualquiera de los órganos externos de los sentidos o incluso por los propios nervios sensitivos de los músculos, articulaciones u órganos internos.

Se pueden formar nuevos reflejos condicionados no sólo directamente sobre la base del reflejo incondicionado, sino también sobre la base de un reflejo condicionado fuerte y sólido ya existente. Para lograrlo, se combina de manera especial un estímulo extraño, no muy intenso, con el reflejo condicionado ya existente; al nuevo reflejo condicionado obtenido se le denomina reflejo condicionado de segundo orden. De la misma manera, se puede lograr también la formación de un reflejo de tercer orden. No es difícil adivinar que estos reflejos condicionados de orden superior se basan también, al fin y al cabo, en el reflejo incondicionado correspondiente que les sirve de fundamento.

La acción combinada del estímulo extraño con el reflejo incondicionado, es un requisito esencial, no sólo para la formación de los reflejos condicionados, sino también para su conservación. Si se altera esta premisa elemental en la forma que sea, los reflejos condicionados, incluso los antiguos y sólidos, se debilitan y desaparecen poco a poco. Esto sucede, por ejemplo, si varias veces seguidas se muestra al perro el alimento y no se le permite comer o cuando, con pequeños intervalos de tiempo, se emplea con mucha frecuencia la señal condicionada de la alimentación artificial (en nuestro ejemplo la luz de la lámpara), sin reforzarla con la comida, etc. Estos y otros datos semejantes demuestran una de las particularidades más importantes y peculiares de los reflejos condicionados –su carácter temporal–. "A la conexión permanente del agente exterior con la actividad del organismo que responde a aquél –escribía Pavlov– se la puede denominar legítimamente reflejo inconicionado y, a la temporal, reflejo condicionado"[1].

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 710. "El reflejo condicionado".

Es interesante que la desaparición de los reflejos condicionados tiene, a su vez, carácter temporal: en unos casos se restablecen por sí solos, al cabo de cierto tiempo de su desaparición, y, en otros, es necesario repetir de nuevo la combinación del estímulo condicionado con el reflejo incondicionado o emplear otros procedimientos.

La dependencia de los reflejos condicionados de que sean o no combinados con los incondicionados, caracteriza no por completo, pero con bastante precisión, otra importante particularidad suya –su extrema condicionabilidad, su fragilidad excepcional–. Los reflejos condicionados dependen mucho más que los incondicionados de todas las condiciones posibles de la vida del animal sometido a experimento, tanto dentro del laboratorio, como fuera de él; de su salud, de los cuidados de que es objeto, de los cambios en las condiciones del experimento a que está acostumbrado, etc. Los reflejos condicionados, bajo la influencia de uno a varios de estos factores, se debilitan o desaparecen, por un período más o menos largo, unas veces rápidamente y otras con lentitud.

Pavlov consideraba que esa condicionabilidad extrema del nuevo tipo de reflejo, su "extraordinaria dependencia de los fenómenos tanto del propio medio interno del organismo, como del medio ambiente", lo caracteriza más vivamente que todas las demás particularidades, acerca de las cuales ya hemos tratado.

Por esta razón prefirió la denominación de "reflejo condicionado" a todas las demás posibles, individual, combinado, temporal, concectivo, etc.

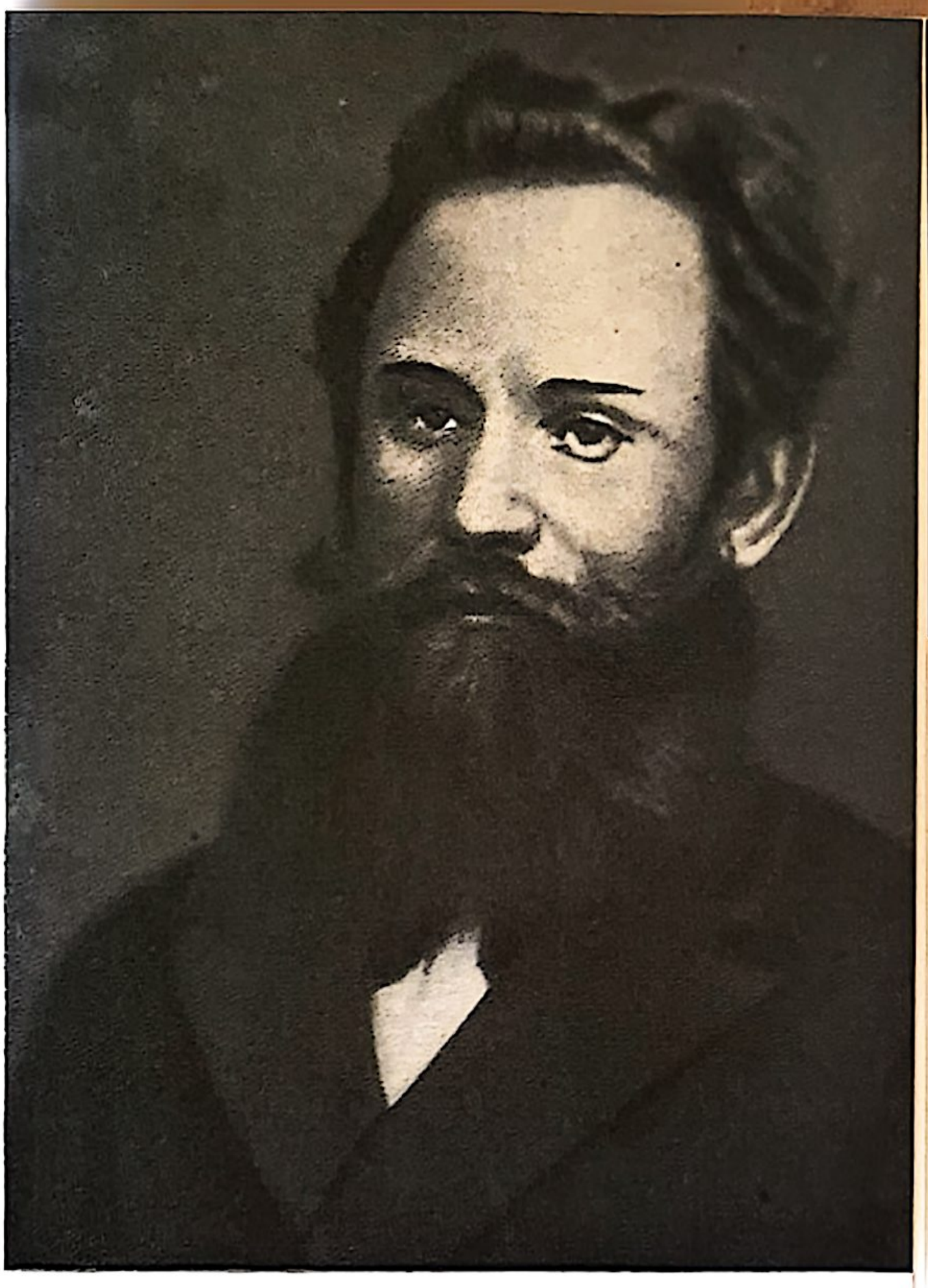
Además, el reflejo condicionado se diferencia del incondicionado por dos particularidades íntimamente ligadas entre sí. Cada reflejo incondicionado es provocado por un número relativamente limitado de estímulos específicos, denominados adecuados y sólo cuando estos estímulos actúan sobre cualquier órgano determinado de los sentidos, sobre una región de la piel, o sobre un órgano interno (regla del campo receptivo o perceptivo). El reflejo incondicionado alimenticio de la secreción salivar, por ejemplo, no puede ser provocado más que por la comida y únicamente cuando ésta se encuentra en la boca.

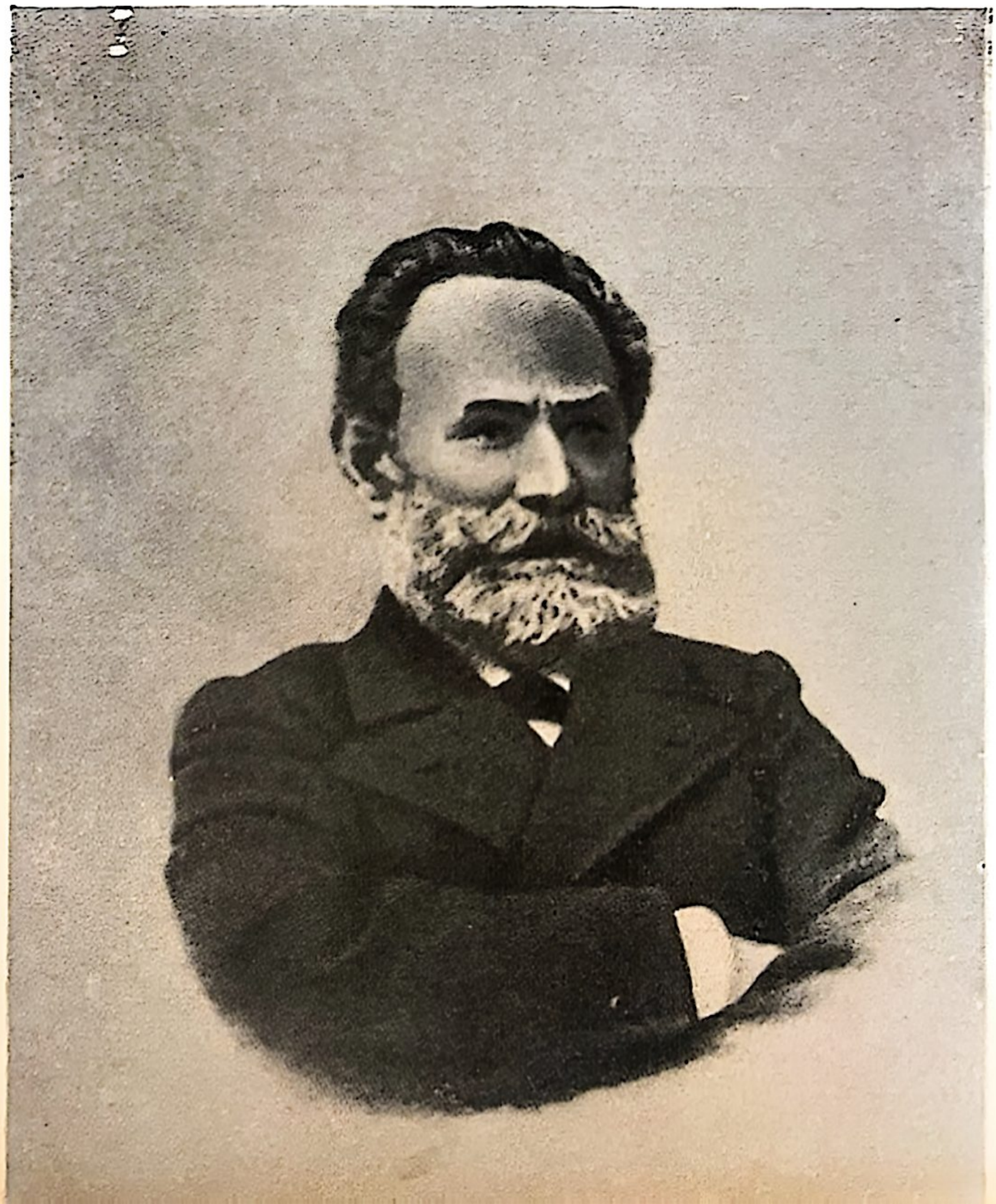
El reflejo condicionado, en cambio, es ajeno a esas limitaciones y para provocarlo no es necesario ni un excitante adecuado, ni un campo receptivo específico de su acción. Recordemos que cualquier excitante, capaz de estimular alguno de los órganos sensitivos externos o internos, puede convertirse en estímulo condicionado alimenticio y, por consiguiente, provocar una secreción salivar reflejo-condicionada. Es más, el reflejo condicionado puede formarse, no sólo como respuesta a estímulos aislados, percibidos por cualquiera de los órganos sensitivos externos o de los propios elementos sensitivos de los músculos, de los tendones, de las articulaciones y de los órganos internos; puede formarse también bajo la influencia de un complejo de dos o tres y más estímulos diferentes, que comienzan a actuar simultánea o sucesivamente y se refuerzan a continuación por el reflejo incondicionado. Estos reflejos condicionados se denominan complejos. Incluso el tiempo puede constituir un estímulo condicionado. Si, por ejemplo, suministramos alimento a un perro cada 5 minutos, sin acompañarlo de estímulo alguno, pasado algún tiempo, después de cada comida, al aproximarse el quinto minuto aparece la secreción salivar condicionada. El reflejo condicionado puede ser también elaborado como respuesta al lugar que, por turno le corresponde al estímulo empleado, al cese de su acción, a la correlación entre los excitadores y, en fin a cualquier modificación en el medio externo o interno del organismo, con la sola condición de que sea percibida por cualquiera de los órganos sensitivos o directamente por el sistema nervioso. Pavlov formuló esta tesis fundamental, de la siguiente manera: "Cada una de las innumerables variaciones del medio, tanto externo, como interno del organismo, al reflejarse en determinados estados de las células nerviosas de la corteza de los hemisferios cerebrales, puede convertirse en estímulo condicionado aislado"[1].

---

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios del cerebro", pág. 48, Lección 3ª.

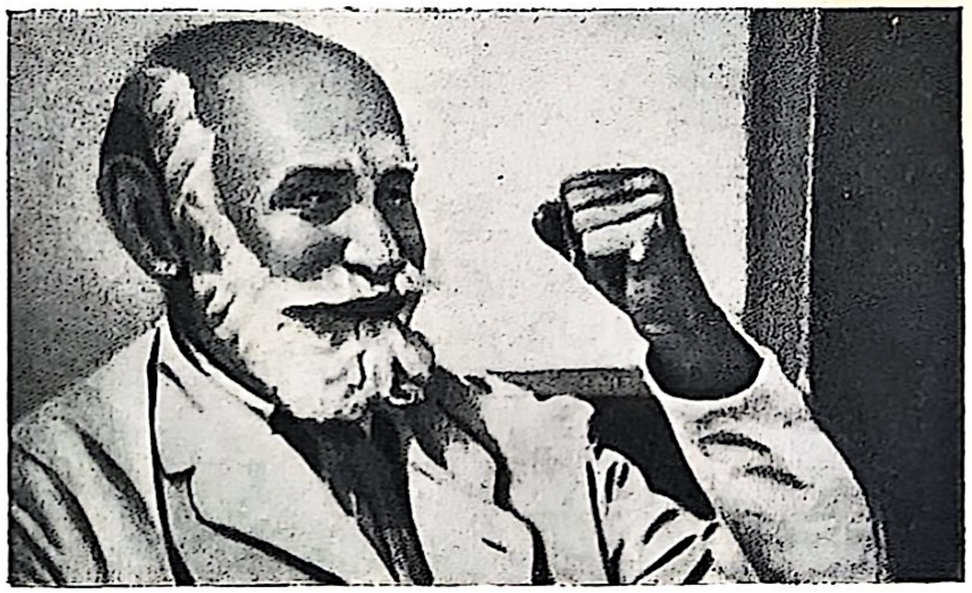
I. P. Pavlov en la época de sus trabajos sobre fisiología de la circulación en el laboratorio de la Clínica de Botkin.





I. P. Pavlov en la época de sus trabajos sobre fisiología de la digestión.

Locales destinados a los monos antropoides y para el estudio de su actividad nerviosa superior (en Koltushí).



I. P. Pavlov en una conversación.

I. P. Pavlov, K. M. Bykov, M. K. Petrova, I. P. Razenkov y V. V. Savich.

I. P. Pavlov (el cuarto a la derecha, en la primera fila), rodeado de sus colaboradores (1935).

Edificio de los laboratorios en la ciudad científica de Koltushí.

La "Torre del silencio" en el Instituto de Medicina Experimental.

En los laboratorios de Pavlov, la actividad de la glándula salivar se empleaba como indicador básico para el estudio de la actividad reflejo-condicionada de los animales. Y esto se hacía, no tanto por la fuerza de la tradición, como porque la glándula salivar, por el modesto papel que desempeña en el organismo, sus escasas asociaciones con otros órganos y sistemas, la sencillez de las leyes de su actividad, la comodidad y facilidad para la valoración cualitativa y cuantitativa de esa actividad (por medio de la fístula crónica de su conducto), y por otras particularidades, resultaba un indicador extraordinariamente sensible, exacto y dúctil para este fin. Sin embargo, conviene tener en cuenta que el reflejo incondicionado de la secreción salivar respondiendo al alimento, constituye solamente uno de los muchos reflejos secretores y motores, provocados por el alimento sobre la actividad de todos los demás órganos del aparato digestivo e, incluso, de otros sistemas; al combinarse un estímulo ajeno a la actividad digestiva, con el alimento, no sólo se forma el reflejo condicionado correspondiente a la actividad de la glándula salivar, especialmente observada por nosotros, sino que también se forman reflejos condicionados correspondientes a toda la compleja gama de reflejos de otros órganos y sistemas, que nosotros no observamos especialmente. Estos se revelan y se estudian fácilmente en experimentos especiales.

Pero por mucha importancia que tenga para el organismo la regulación cortical de la actividad digestiva en todo su gran volumen, está muy lejos de agotarse con ello todo el contenido multilateral del trabajo del cerebro. Y de hecho, en los laboratorios de Pavlov y de algunos de sus discípulos y continuadores fue demostrado que s o b r e l a b a s e d e c u a l q u i e r a d e l o s m ú l t i p l e s r e f l e j o s i n c o n d i c i o n a d o s a l a a c t i v i d a d d e c u a l q u i e r ó r g a n o, s e p u e d e f o r m a r u n r e f l e j o c o n d i c i o n a d o. Por ejemplo, han sido estudiados y formados los reflejos condicionados sobre la actividad refleja de las glándulas gástricas y pancreática, del hígado, de los riñones y del bazo, sobre los cambios en la actividad del corazón, de los vasos y de una serie de otros órganos internos; también se han formado reflejos

condicionados a base del reflejo de los movimientos defensivos de las extremidades, provocado por medio de la excitación eléctrica, sobre la actividad de los músculos respiratorios, etc. Asombra la posibilidad de formación de reflejos condicionados o reacciones condicionadas a base de una serie de sutilísimas modificaciones del organismo. Si, por ejemplo, se inyecta a un perro durante unos cuantos días una dosis de solución de morfina capaz de provocar vómito, disnea, somnolencia y sueño, después de esto, la sola manipulación de la inyección (la inyección subcutánea de suero fisiológico o el sencillo pinchazo de la piel, etc.), provoca la misma cadena de reacciones: vómito, disnea, somnolencia y sueño. Si en las mismas condiciones del experimento se inyecta al perro repetidamente, en lugar de solución de morfina, una solución de tiroxina en dosis suficiente para provocar una considerable intensificación de los procesos oxidativos del organismo, la misma manipulación de la inyección ficticia, provoca la misma reacción de la tiroxina –la intensificación de los procesos oxidativos del organismo–. La inyección peritoneal de una suspensión de un cultivo debilitado de determinado tipo de bacterias, provoca una peculiar reacción defensiva celular (la acumulación de glóbulos blancos en la región donde han penetrado las basterias). Repitiendo la operación se puede formar un reflejo condicionado de esta reacción, es decir, provocarla con la sola manipulación de la inyección ficticia de la suspensión de bacterias. Fue también posible formar reflejos condicionados a los estados patológicos del organismo, por ejemplo, a los ataques convulsivos experimentales, al entumecimiento experimental, a la intoxicación experimental, etc.

Pavlov tenía todos los fundamentos para decir: "Y por tanto, la conexión nerviosa temporal es el fenómeno fisiológico más universal, en el mundo animal y en nosotros mismos"[1].

Entre los reflejos condicionados y los incondicionados existe aún una importante diferencia: la distinta localización de sus estaciones centrales. Los reflejos incondicionados se forman, a juzgar por

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 711. "El reflejo condicionado".

todos los datos, en todos los segmentos del sistema nervioso central. La capacidad para la formación de reflejos condicionados y para la actividad reflejo-condicionada es propia, únicamente, de los segmentos más superiores del sistema nervioso central. En el perro y en otros animales superiores, la actividad refleja condicionada representa una función exclusiva, o casi exclusiva, de la corteza cerebral. Los datos experimentales –en verdad no muy ricos–, inclinaron a Pavlov hacia la idea de que después de la ablación operatoria lo más completa posible de la corteza cerebral en el perro, desaparecen irrevocablemente y sin dejar huellas los anteriores reflejos condicionados, perdiendo el animal la capacidad para formar otros nuevos. En los animales no mamíferos, en los que la corteza cerebral está débilmente desarrollada o no existe en absoluto, efectúan la actividad reflejo-condicionada aquellas partes del sistema nervioso central que en ellos representan las partes superiores.

Pavlov suponía en un principio que en los perros la conexión condicionada se establecía entre el centro del estimulante ajeno en la corteza cerebral y el centro digestivo en el bulbo raquídeo. El propio Pavlov dio una reproducción esquemática de esta hipótesis (fig. 22); la conexión temporal o condicionada entre las zonas corticales de los órganos de los sentidos (*CoCo*) y el centro digestivo (*F*), está señalada con líneas punteadas. Más adelante, basándose en datos indirectos, pero más exactos, Pavlov consideró más verosímil la conjetura de que la conexión condicionada se establece por completo dentro de los hemisferios cerebrales, más exactamente, en su corteza, entre el centro del estímulo ajeno y la zona cortical de regulación del centro digestivo. A este propósito escribía: "La formación de una nueva conexión nerviosa, el proceso conectante en su totalidad, tiene lugar en los himisferios, es decir, en éstos se encuentran, no sólo los puntos de aplicación de innumerables excitaciones indiferentes, sino también los puntos activos representantes de los reflejos incondicionados, entre los cuales se establece la conexión". Y en las manifestaciones de Pavlov que se citan más adelante, no solamente precisa aún más su punto de vista acerca de esta importante cuestión, sino

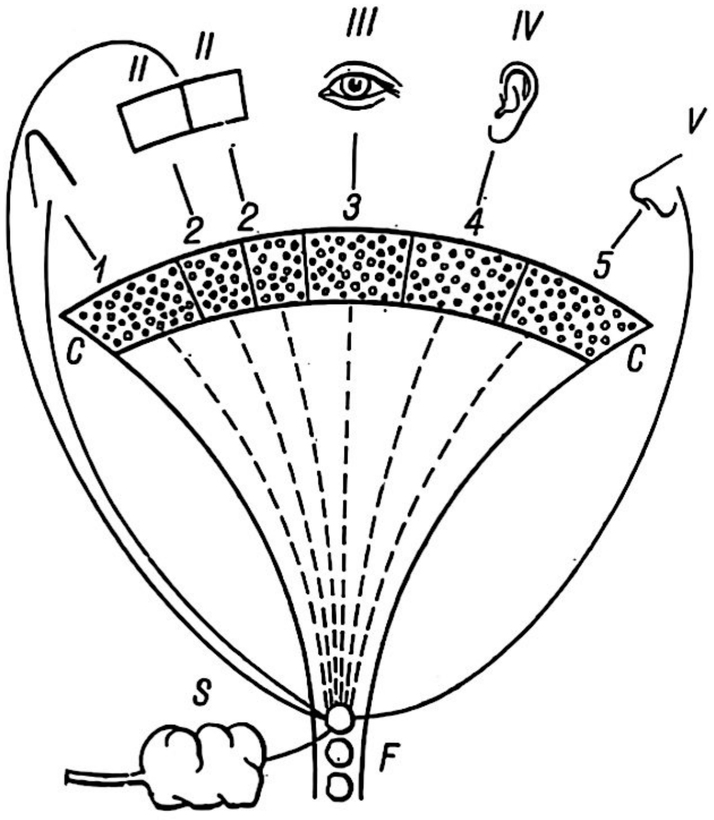


Fig. 7

Esquema inicial de la formación del arco del reflejo condicionado (Pavlov).

que expone también sus consideraciones sobre "el mecanismo" de contacto de la conexión temporal. "El mecanismo fundamental de la formación del reflejo condicionado –escribía Pavlov, es el encuentro, la coincidencia cronológica de la excitación de determinado punto de la corteza de los hemisferios con una excitación más intensa de otro punto, probablemente de la misma corteza, a consecuencia de lo cual, más pronto o más tarde, se crea entre esos puntos un camino más fácil, se establece una conexión"[1]. En el proceso de desarrollo de la doctrina sobre la actividad reflejo-condicionada, los conceptos de Pavlov acerca del "mecanismo" íntimo de formación de la conexión condicionada, sufrieron modificaciones. (Pavlov presuponía al comienzo que el centro intensamente

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios cerebrales", Lección 22.

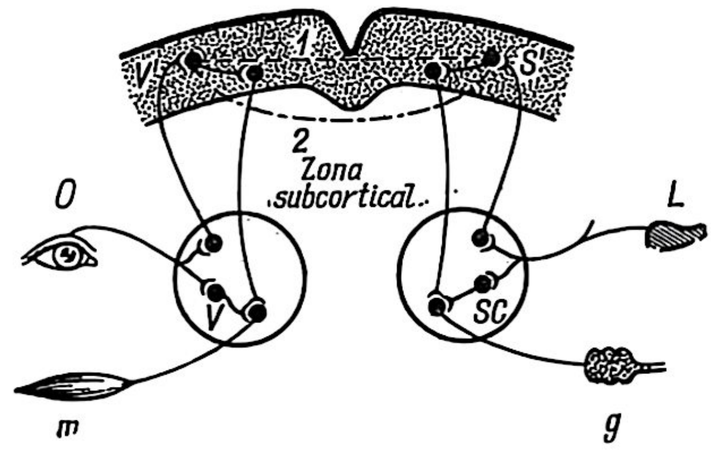


Fig. 8

Nuevo esquema de la formación del arco del reflejo condicionado (Asratián).

OVm–Arco del reflejo incondicionado visual subcortical; *OV'm*–Arco del reflejo incondicionado visual cortical; *LScg*–Arco del reflejo incondicionado subcortical de la secreción salivar; *LCg*–Arco del reflejo incondicionado cortical de la secreción salivar; *V'¹C*–Supuesta conexión condicionada en el espesor de la corteza; *V'²C*–Supuesta conexión condicionada en la zona subcortical.

excitado del reflejo incondicionado atraía hacia sí la excitación del centro débilmente excitado del estímulo ajeno, pero, posteriormente, creyó más verosímil la hipótesis de que tiene lugar un encuentro de la irradiación de las ondas de excitación procedentes de uno y otro centro.) Pero esto no modifica en nada la esencia de la idea, es decir, al establecimiento de contacto entre los centros nerviosos.

Pavlov no dejó una imagen esquemática de sus nuevas hipótesis acerca del lugar en que se establecía la conexión condicionada.

Nosotros, desarrollando un poco las ideas de Pavlov a este respecto, hemos intentado exponerlo esquemáticamente[1] como se reproduce en la figura 8. En el esquema se representan por separado los arcos de dos reflejos diferentes: del ojo al músculo (por ejemplo, a los músculos cervicales, como parte componente de la reacción de orientación) y de la lengua a la glándula salivar (como parte componente de la reacción alimenticia). Además,

[1] E. A. Asratián. "Fundamentos anátomo-histológicos de la actividad reflejo-condicionada de los animales superiores". Revista "Priroda", 1937, N° 12, págs. 74-87.

cada uno de los arcos reflejos se representa como de dos pisos (a juzgar por ciertos datos pisos son, en realidad, muchos más); los arcos inferiores pasan por el piso de los centros nerviosos "subcorticales" (en sentido genérico) del cerebro ($O \rightarrow V - m$ y $L \rightarrow SC \rightarrow g$). y los arcos superiores, a través de la corteza de los hemisferios ($O \rightarrow V \rightarrow m$ y $L \rightarrow C \rightarrow g$). Los elementos corticales de este arco equivalen, aproximadamente, a lo que Pavlov denominaba la representación cortical de los reflejos incondicionados. Al actuar por separado sobre el organismo cualquier estímulo visual o gustativo, cada uno de los arcos de dos pisos de esos diferentes reflejos será excitado aisladamente, originándose también separadamente ambos reflejos –el cervical y el de la secreción salivar. Cuando estos mismos estímulos actúan sobre el organismo simultáneamente y ponen en estado de excitación sus arcos reflejos, entre los elementos corticales excitados de esos diferentes reflejos incondicionados se produce una conexión condicionada ($V^1 \rightarrow C$), mediante la crecaón de nuevas vías, bien como consecuencia del encuentro de la irradiación de las ondas de excitación de ambas vías corticales, bien como resultado de la atracción ejercida por el punto más intensamente excitado (dominante) sobre los impulsos del otro punto más débilmente excitado. El puente que se establece entre los dos puntos corticales citados, puede extenderse a través de la masa de la corteza (línea punteada 1) o también a través de la substancia blanca subcortical (línea punteada 2). La repetición de la combinación de ambos estímulos conduce a la consolidación de la conexión creada y a la formación del arco reflejo-condicionado.

Este puente temporal recién formado entre los dos puntos de la corteza, es precisamente "el fundamento de los fundamentos" de toda la actividad reflejo-condicionada. He aquí por qué Pavlov consideraba que los reflejos condicionados podían ser denominados también c o n e c t a n t e s. En general, como Pavlov presuponía, la nueva vía nerviosa formada puede tener capacidad para conducir los impulsos nerviosos en los dos sentidos, pero a juzgar por todos los datos, en el caso de los reflejos condicionados simples, los impulsos son conducidos preferentemente en una dirección: del punto cortical del reflejo débil al punto cortical del reflejo intenso ($CV \leftarrow$).

De esta manera, mediante el establecimiento de una conexión entre las "representaciones corticales" (según expresión de Pavlov), de dos reflejos incondicionados se forma un arco de un reflejo de nueva calidad y de un tipo más elevado –el reflejo condicionado– ($\rightarrow \rightarrow V \rightarrow COg$). He aquí por qué nos parece a nosotros que el reflejo condicionado puede ser considerado o caracterizado, también, como producto de la síntesis, o sencillamente como l a s í n t e s i s d e d o s (o m á s) r e f l e j o s i n c o n d i c i o n a d o s d i f e r e n t e s.

De lo expuesto se deduce que el reflejo condicionado, por su papel fisiológico y por su importancia, es como un medio para la regulación cortical o para la generalización superior (integración superior) de las funciones del organismo. Con la formación de cada nuevo reflejo condicionado, la corteza cerebral amplía cada vez más y más el campo de la sintetización superior, de la integración superior, de las complejísimas funciones del organismo y extiende los límites de su poder sobre esas funciones. Y en resumen, resulta que "este segmento superior mantiene bajo su dirección todos los fenómenos que se operan en el cuerpo".

Pavlov, con sus investigaciones, no sólo enriqueció la Fisiología con valiosísimos hechos, en lo que se refiere a las peculiaridades específicas del reflejo de nueva calidad y de carácter superor descubierto por él –el reflejo condicionado–, sino que estableció sólidamente el postulado fundamental para toda la Fisiología, de que la formación de reflejos condicionados de diferente grado y naturaleza, es una de las funciones esenciales de los hemisferios cerebrales y que estos reflejos, como actos psíquicos elementales constituyen en su conjunto el fondo básico de la actividad nerviosa superior o psíquica en los animales. "De tal forma –escribía Pavlov– con el hecho del reflejo condicionado se pone en manos del fisiólogo una enorme parte de la actividad nerviosa superior y, posiblemente, toda"[1].

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios cerebrales", Lección 2ª.

Pavlov sintetizó estos hachos originales interpretándolos desde una posición darvinista. Si ya a fines del siglo XIX algunos fisiólogos avanzados trataron, no sin éxito, de comprender el sentido biológico de una serie de fenómenos relativos a la actividad de los segmentos inferiores del sistema nervioso central, partiendo de los principios de la doctrina de Darwin y de algunas de sus indicaciones directas sobre estas cuestiones, las puertas de la fisiología del cerebro, sin embargo, permanecieron cerradas durante mucho tiempo para la doctrina del gran biólogo. Unicamente el genio de Pavlov las abrió de par en par. En la doctrina de Pavlov sobre la actividad nerviosa superior se demuestra con absoluta claridad la enorme importancia biológica que tiene la actividad reflejo-condicionada en la lucha del organismo por su existencia. Según esta doctrina, si los reflejos innatos o incondicionados aseguran una orientación primitiva, burda, del organismo a la nueva situación (los llamados reflejos de orientación) y su tosca adaptación a un medio más o menos invariable, sin embargo, la adaptación más fina y perfecta del organismo al medio continuamente variable, se efectúa, precisamente, gracias a la actividad reflejo-condicionada, mediante la formación (y en caso necesario también la eliminación), de reflejos condicionados del más diverso grado y naturaleza.

Pavlov escribía: "Cada organismo animal, como parte de la naturaleza, representa un sistema complejo y aislado, cuyas fuerzas internas, a cada momento —mientras dura su existencia como tal— se equilibran con las fuerzas externas del medio circundate. Cuanto más complejo es el organismo, más finos, numerosos y variados son los elementos de compensación"[1]. Más adelante, como especificando esta idea, Pavlov escribía: "La primera garantía del equilibrio y, consecuentemente, de la integridad, tanto del organismo aislado, como también de su especie, la constituyen los reflejos incondicionados, tanto los más simples (por ejemplo, la tos al caer un cuerpo extraño a la laringe), como los más complejos, llamados ordinariamente instintos, digestivo, defensivo, genital y otros.

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", págs. 122-123. "Las Ciencias Naturales y el cerebro".

Estos reflejos son estimulados, tanto por agentes internos, originados en el propio organismo, como por externos, lo que condiciona un perfecto equilibrio. Pero el equilibrio logrado mediante estos reflejos, sólo sería perfecto bajo la absoluta constancia del medio externo, pero como el medio externo, con su extraordinaria variabilidad, se encuentra además en continua modificación, las conexiones incondicionadas, como conexiones constantes, son insuficientes y es indispensable completarlas con reflejos condicionados, con conexiones temporales"[1].

En otro lugar escribe: "El mundo exterior que circunda al animal al provocar, incesantemente, por un lado reflejos condicionados, también, por otra parte, los inhibe constantemente, los desvanece con otros fenómenos vitales que, en cada determinado momento, responden más a las exigencias de la ley fundamental de la vida, el equilibrio con la naturaleza circundante"[2]. Si se tiene en cuenta la circunstancia de que Pavlov por equilibramiento sobreentendía la delicada adaptación del organismo al medio, sólo entonces desde el punto de vista ampliamente biológico desarrollado por él en este enunciado, se puede comprender en toda su profundidad la enorme importancia biológica, no sólo del carácter temporal de los reflejos condicionados, sino, también, de todas las demás particularidades fisiológicas, descritas más arriba, que los diferencian de los reflejos incondicionados. La temporalidad, mutabilidad y fragilidad de los reflejos condicionados, su extrema condicionabilidad y, particularmente, su dependencia de si serán o no reforzados con los reflejos incondicionados, los convierte en medios más flexibles, móviles y perfectos de adaptación al medio perpetuamente variable. Sin embargo, gracias al carácter signalizador de la actividad reflejo-condicionada, el organismo tiende hacia condiciones y factores favorables para la existencia y evita las desfavorables, y lo hace únicamente por medio de pre-

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 710, "El reflejo condicionado".

[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 217, "Tareas y estructura del laboratorio moderno para el estudio de la actividad normal de las regiones superiores del sistema nervioso de los animales superiores".

cursores lejanos de estos mismos factores, las señales, los estímulos condicionados. Y, como cada actividad vital puede ser provocada por los más innumerables y variados estímulos condicionados, la actividad signalizadora o reflejo-condicionada, aparte de esto, amplía inmensamente el campo de percepción del mundo circundante y el campo de acción del organismo en dicho mundo.

Contraponiendo continuamente el reflejo condicionado y el incondicionado, subrayando la diferencia existente entre ellos, así como también la superioridad biológica de la actividad reflejo-condicionada sobre la reflejo-incondicionada, Pavlov, como auténtico evolucionista, señalaba también el carácter relativo de esta contraposición, de esta diferencia entre los dos tipos fundamentales de la actividad nerviosa, llamando la atención sobre el vínculo histórico existente entre ellos y sobre la posibilidad de transformación de los reflejos condicionados en incondicionados, si esto lo exige una imperiosa necesidad biológica. Pavlov escribía: "Los hemisferios cerebrales constituyen un órgano de análisis de los estímulos y un órgano de la formación de nuevos reflejos, de nuevas conexiones; representan un órgano del organismo animal que está especializado en realizar continuamente el más perfecto equilibrio del organismo con el medio exterior; un órgano para la reacción espontánea y adecuada a las diversísimas combinaciones y modificaciones de los fenómenos del mundo exterior y, en cierto grado, un órgano especial para el desarrollo ulterior ininterrumpido del organismo animal. Se puede aceptar que algunos de los reflejos condicionados, de nueva génesis, más tarde se conviertan hereditariamente en incondicionados"[1]. (Espaciado por mí.–*E.A.*)

La opinión de Pavlov sobre el papel decisivo del medio exterior en la actividad de adaptación del sistema nervioso y en particular, sobre la posibilidad de la consolidación hereditaria de los reflejos individuales y la transmisión a sus descendientes, en calidad de base de la actividad de adaptación formada por numerosos antepasados,

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 275. "La investigación de la actividad nerviosa superior".

está de completo acuerdo con las tesis teóricas del científico soviético Michurin.

Es verdad que Pavlov rechazó hechos relacionados con este problema y obtenidos por uno de sus colaboradores mediante experimentos imperfectos, desde el punto de vista técnico, con lo cual especulan los enemigos del darvinismo soviético; pero nosotros debemos recordar que esa renuncia se refería a datos dudosos de experimentos deficientes y no a un principio científico progresivo, fruto de profunda meditación. A ese principio Pavlov permaneció fiel hasta el fin de sus días.

En el transcurso de treinta años Pavlov investigó las leyes de la actividad nerviosa superior casi exclusivamente en el perro, su objeto tradicional de investigación. Continuando el "acercamiento por etapas" a su fin permanente –el estudio de las leyes de la actividad nerviosa superior en el hombre– Pavlov, en los últimos años de su vida se dedicó con pasión a la investigación objetiva del comportamiento de los monos antropoides (chimpancé), que ocupan un lugar bastante elevado en la escala de la evolución y se aproximan considerablemente más al hombre, por su organización y por la actividad de su sistema nervioso, que el perro y el resto de los representantes del reino animal. Pavlov concedía singular importancia a la investigación de las leyes de la actividad nerviosa superior en los monos antropoides, desde la posición de su doctrina materialista, entre otras razones porque muchos investigadores extranjeros (Hobhouse, Köhler, Yerkes, Lashley y otros), estudiaban el comportamiento de esos animales desde el punto de vista de la psicología idealista, tratando de fortalecer la posición tambaleante de aquélla con sus teorías pseudocientíficas. En completa oposición al método objetivo, rigurosamente científico empleado por Pavlov en el estudio de las leyes del complejo comportamiento de los monos antropoides, los citados investigadores intentaban arrojar luz sobre el mundo interno de esos animales a través del prisma de las impresiones subjetivas del hombre, atribuyendo a los monos formas humanas de actividad psíquica –juicio, ideas, capacidad de "penetración interna" en la esencia de los objetos y los fenómenos, capacidad para la resolución inmediata de complejos

problemas vitales y para la salida de situaciones inesperadas y difíciles, gracias a la "súbita iluminación de la conciencia".

No era posible desdeñar estos importunos ataques a las posiciones de la concepción materialista del mundo y, particularmente a la doctrina de Pavlov, tanto más cuanto que los hechos recogidos por esos idealistas estaban lejos de ser pobres y faltos de interés y eran hábilmente utilizados por ellos para atribuir a sus doctrinas reaccionarias un carácter seguro, sólido y científico.

Pavlov en su trabajo observó rigurosamente el nivel más elevado de la actividad nerviosa superior de los monos antropoides en comparación con los perros, así como también ciertas particularidades, importantes desde el punto de vista biológico, de la organización y del comportamiento de los monos, y especialmente "la asombrosísima adaptabilidad mecánica de los monos, debida a la existencia real de cuatro manos, y su modo de andar semi-vertical que colocaba a estos animales en una situación especial respecto al medio exterior, en comparación con el mundo animal, que se encuentra a un nivel más bajo que ellos en la escala de la evolución". Partiendo de estas particularidades, su método fisiológico objetivo del estudio de la actividad nerviosa superior, Pavlov lo aplicó en estos animales de forma distinta que lo había hecho en los perros, es decir, elaboró y empleó métodos de experimentación fisiológica, en los cuales, el indicador fundamental de la actividad nerviosa superior residía, no en la glándula salivar, sino en las reacciones motoras simples y complejas del animal, que dispone durante el experimento de libertad casi absoluta de movimiento y acción. Para conseguir el alimento, el mono debía vencer toda clase de obstáculos: apagar el fuego que le impedía el acceso a la comida, buscar la "llave" apropiada y abrir el cajón donde se encontraba el alimento o bien formar una sólida pirámide con cajones de diversos tamaños, subirse a ella y alcanzar el alimento colgado en lo alto, etc. La misión del experimentador consistía en el atento estudio del proceso de la resolución de estas tareas, en el descubrimiento de la naturaleza fisiológica de esas resoluciones y en la revelación de las fuerzas impulsoras y las leyes del comportamiento de los animales en esas condiciones de su vida, artificialmente complicadas.

Dos o tres años de intensa labor de Pavlov y sus colaboradores en este sentido les proporcionaron notables resultados que también fortalecieron su doctrina materialista, en esta cuestión particular, pero muy importante, del comportamiento de los monos antropoides. Fiel a su costumbre, Pavlov no se apresuró a publicar oficialmente esos importantes resultados de principio, deteniéndose mucho más de lo ordinario en su discusión detallada en el seno de sus colaboradores científicos, en las célebres Conferencias científicas de los miércoles y en conversaciones privadas en el reducido círculo de sus colaboradores. Pero en los últimos meses de sus vida Pavlov juzgó ya conveniente prepararse para hacer una comunicación sobre este tema en el proyectado Congreso Internacional de Fisiólogos, convocado en Madrid. En Madrid, donde en el año 1903 Pavlov anunció al mundo el nacimiento de su genial doctrina, en 1936 debía haberse oído de nuevo la voz de este coloso del pensamiento científico, implacable con sus adversarios, apasionado y combativo materialista y enemigo irreconciliable de los partidarios de las nocivas concepciones idealistas. La muerte destruyó sus planes.

La esencia de los resultados obtenidos por Pavlov, puede resumirse, en rasgos generales, en lo siguiente. Todo el complejo comportamiento de los monos antropoides durante los citados experimentos, depende estrictamente de las condiciones de su vida y del "medio externo" peculiar creado por el experimentador. La formación en estos monos de hábitos motores complejos que les permiten la obtención de la comida, se produce de acuerdo con el principio "de las pruebas y los errores", es decir, la acumulación de "experiencia de la vida", la formación de reflejos condicionados simples y complejos y no como consecuencia de ideas, conceptos, juicios, tendencias racionales, "iluminación súbita de la conciencia" o cualquier otra fuerza misteriosa inherente a estos animales desde el comienzo de su existencia, como afirmaban y siguen afirmando los partidarios de la psicología idealista en el extranjero. Los procesos del origen y consolidación, complicación y combinación, debilitamiento y desaparición de esos hábitos,

así como las relaciones y acciones recíprocas y coordinadas entre ellos, tienen lugar fundamentalmente, de acuerdo con las leyes de la actividad reflejo condicionada, revelada y detalladamente estudiada ya en los perros. Ciertas desviaciones existentes no se salen de los marcos de "la variación sobre el tema fundamental", condicionada por las peculiaridades específicas del aparato motor, del nivel de desarrollo y de las particularidades biológicas del animal. En particular se estableció que, en la formación de los hábitos motores complejos de los monos antropoides, así como en la génesis de toda su conducta, juegan un papel muy importante, e incluso rector, las propias percepciones de los órganos del movimiento a la llamada recepción kinestésica, y no las recepciones visuales, como afirmaban los psicólogos idealistas. Más tarde se estableció, asimismo, que estos hábitos motores, formados según el principio de las conexiones temporales, se generalizan por la corteza cerebral, lo que permite a los monos emplearlos para la resolución de nuevos problemas.

Estos y otros resultados teóricos y prácticos obtenidos por Pavlov, constituyeron un nuevo e importante triunfo de la concepción materialista de los complejos fenómenos vitales, llegando hasta su "límite extremo", hasta los fenómenos psíquicos; fueron un triunfo de la genial doctrina pavloviana sobre las teorías idealistas pseudocientíficas tíficos reaccionarios de los países capitalistas, con los que e inconsistentes del grupo numeroso e influyente de cien- Pavlov sostuvo una polémica científica apasionada y una lucha implacable. A propósito de estos científicos decía Pavlov: "Ellos desean, por lo visto, que su objeto de estudio quede sin aclarar; ¡qué cosa más rara! Les atrae lo misterioso y vuelven la espalda a todo lo que se puede explicar mediante la Fisiología... En este afán pernicioso, yo diría repugnante, de huir de la verdad, los psicólogos del tipo de Yerkes o de Köhler, se valen de expresiones tan hueras como, por ejemplo, que el mono se apartó, "pensó en la libertad" como el hombre y, resolvió la cuestión. No hay duda de que esto es una simpleza, una salida infantil, una salida indigna... Así que yo digo ahora, fundándome en el estudio de estos monos, que su conducta tan comple-

ja no es otra cosa que asociación y análisis que yo considero como la base de la actividad nerviosa superior"[1].

Pavlov, se consagró de lleno en los últimos años de su vida a su anhelado objetivo, el estudio de la actividad nerviosa superior del hombre, especialmente en su forma patológica. Sobre la base de muchos años de estudio experimental de los problemas de la Fisiología, Patología y tratamiento de la actividad nerviosa superior de los animales y tras 5 ó 6 años de trabajo intenso en la clínica de enfermedades nerviosas y mentales, Pavlov logró notables resultados, no sólo en el conocimiento de la esencia de ciertos fenómenos patológicos del sistema nervioso del hombre y en cuestiones relacionadas con su tratamiento sobre un fundamento científico, sino también en el estudio de las peculiaridades específicas de la actividad nerviosa superior humana, en general. Este clásico de las Ciencias Naturales enriqueció su doctrina acerca de la actividad reflejo-condicionada o signalizadora de los segmentos superiores del sistema nervioso central, con una nueva y excepcionalmente valiosa aportación, desarrolló la concepción sobre el llamado segundo sistema signalizador del mundo real.

A pesar de que en el proceso de la evolución zoológica la actividad reflejo-condicionada o signalizadora simple del sistema nervioso se desarrolla y perfecciona ininterrumpidamente, en el mundo animal no sufre, sin embargo, modificaciones cuantitativas radicales. En todos los animales, sin excepción, sea cual fuere su nivel de desarrollo en la evolución, la actividad reflejo-condicionada o signalizadora del cerebro está sujeta a la influencia directa, inmediata, del medio externo o interno del organismo sobre los órganos de los sentidos. Pavlov consideraba que "para el animal, la realidad se signaliza, casi exclusivamente, mediante los estímulos y sus huellas en los hemisferios cerebrales, que llegan directamente a células especiales de los receptores visuales, auditivos, etc. del organismo"[2]. Este tipo de actividad signalizadora cons-

[1] "Los Miércoles de Pavlov" págs. 386, 388, 389. t. II, 1949.

[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Esperiencias", pág. 722. "El reflejo condicionado".

tituye casi toda la actividad nerviosa superior de los animales y ocupa un lugar importante en la actividad psíquica del hombre adulto. "Esto es también lo que poseemos nosotros como impresiones, sensaciones y representaciones del medio ambiente, tanto de la naturaleza en general, como de nuestro medio social, con exclusión de la palabra oída o vista. Este es el primer sistema de signalización de la realidad, común al hombre y a los animales"[1]. Pero la actividad nerviosa superior del hombre no se àgota con esto. "En el mundo animal en evolución –dice Pavlov–, en la fase del hombre, tuvo lugar una adición extraordinaria a los mecanismos de la actividad nerviosa"[2]. Con motivo del origen y desarrollo de la actividad en el trabajo y en la vida social del hombre "aparecieron, se desarrollaron y se perfeccionaron extraordinariamente las señales de segundo grado, las señales de estas señales primarias, en forma de palabras pronunciadas, oídas y vistas"[3]. Este sistema signalizador de nueva calidad propio únicamente de la actividad nerviosa superior humana, representa un sistema "especialmente nuestro", él "nos ha hecho hombres" y juega un papel excepcional en nuestra vida consciente. Estas señales de señales, el lenguaje o la palabra, "representan una abstracción de la realidad y admiten la generalización, lo cual constituye nuestra facultad adicional, exclusivamente humana: el pensamiento superior creador, en primer lugar del empirismo propio del hombre y, finalmente, de la Ciencia –instrumento de orientación superior humana en el mundo circundante y en sí mismo"[4].

Resumiendo lo dicho, hay que señalar que Pavlov, a pesar de que subrayaba constantemente la diferencia cualitativa de principio existente entre los dos tipos de actividad nerviosa, que están basados en la formación de la

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 722.
[2] Ibídem.
[3] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 732, "Tipos de actividad nerviosa superior en relación con las neurosis y psicosis y mecanismos fisiológicos de los síntomas neurósicos y psicósicos".
[4] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 616. "La fisiología de la actividad nerviosa superior".

conexión nerviosa temporal –la actividad reflejo condicionada y la del lenguaje– mostraban al mismo tiempo también la conexión orgánica que las une entre sí, la comunidad de sus leyes fundamentales e indicaba que "las leyes básicas establecidas para el trabajo del primer sistema signalizador, deben dirigir también el segundo".

* * *

Pavlov no se limitó a la irreprochable argumentación práctica y a la profunda interpretación teórica del postulado cardinal para la fisiología del cerebro que dice, que los reflejos condicionados de diferente grado y calidad constituyen en su conjunto el fondo básico de la actividad nerviosa superior de los animales. Apoyándose en este sólido fundamento y en el método pavloviano de los reflejos condicionados, el sabio elevó a gran altura toda la fisiología del cerebro. "El reflejo condicionado –decía Pavlov– se ha convertido para la Fisiología en un fenómeno central, con cuyo empleo ha sido posible estudiar de una manera más completa y exacta, tanto la actividad normal, como la patología de los hemisferios cerebrales"[1].

Ivan Petrovich, a la cabeza de sus numerosos discípulos, en el transcurso de muchos años –especialmente en la epoca soviética, cuando le fueron creadas condiciones óptimas para su trabajo–, investigó con invariable éxito y de manera sistemática, consecuente y detallada, las leyes que regulan la formación y el desarrollo de la actividad nerviosa superior y, concretamente, las leyes de la formación, consolidación y desaparición de los reflejos condicionados; las leyes de la acción, conexión y transición recíprocas de estos reflejos, las particularidades del desarrollo de los procesos nerviosos fundamentales en la corteza cerebral –excitación e inhibición–; las leyes de la actividad local e íntegra, analítica y sintética del cerebro (es decir, las leyes de la actividad reflejo-condicionada o actividad nerviosa superior, que garantiza la más perfecta adaptación del organismo a las variaciones del

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 712. "El reflejo condicionado".

medio ambiente). Pavlov y sus colaboradores, aparte de esto, investigaron profundamente con el método de los reflejos condicionados, el problema de la especialización y localización de las funciones en la corteza cerebral y una serie de cuestiones tan importantes, relacionadas con la actividad cerebral, como los problemas de los fundamentos fisiológicos del tipo y del carácter, los problemas del sueño y de la hipnosis, las leyes fundamentales de la patología experimental y terapéutica del cerebro, etc. Se comprende, que en este esbozo únicamente es posible hacer una exposición esquemática y fragmentaria de los valiosísimos resultados de tan enorme labor experimental y teórica.

En las investigaciones de Pavlov, esta cuestión ocupó un lugar predominante, de acuerdo con la extrema importancia del papel que tienen los procesos de excitación e inhibición en la actividad reflejo-condicionada. De ahí que esta cuestión sirva también de punto de partida para su exposición teniendo en cuenta, sin embargo, de que al hacerlo, será preciso referirse preferentemente al papel de la inhibición y a su relación y acción recíproca con la excitación (el papel del proceso de excitación en la formación y consolidación de los reflejos condicionados ya fue explicado con anterioridad con otro motivo).

A la regla fundamental de la formación de los reflejos condicionados –acerca de la combinación del estímulo indiferente con el reflejo incondicionado–, nos hemos referido ya aquí más de una vez. Solamente es preciso agregar que, para la rápida formación y consolidación de nuevos reflejos condicionados, es necesario, asimismo, que el estímulo ajeno sea mucho más débil que el estímulo incondicionado y que al combinarse con él, se le adelante algo cronológicamente. Es también importante que, durante el período de formación de los reflejos condicionados, el cerebro se encuentre en estado de vigilia y que, en general, el estado de salud del animal sea satisfactorio. Estas condiciones, en su conjunto, crean las mejores premisas para el proceso de excitación en el centro del estímulo ajeno y en el centro del estímulo incondicionado, lo que es indispensable para la formación de la conexión temporal o condicionada entre ellos. La falta de observancia de cualquiera de estas condiciones puede significar, no solamente un obstáculo para la formación de reflejos condicionados nuevos y estables, sino que incluso puede ser la causa del debilitamiento y desaparición de los ya existentes.

Existen numerosas causas del debilitamiento y desaparición de los reflejos condicionados, pero las más importantes son aquéllas que hemos citado: el empleo del estímulo condicionado sin la consolidación por el incondicionado y la acción súbita sobre el organismo de estímulos ajenos, en particular insólitos y fuertes. Una investigación minuciosa llevó a Pavlov a la conclusión de que en ambos casos no se trata de la desaparición del reflejo condicionado (es decir, no se rompe la conexión temporal en el sentido literal de la palabra), sino que se trata de un bloqueo funcional más o menos completo y prolongado del reflejo mediante el proceso de inhibición, antagonista permanente del proceso de excitación. Investigaciones especiales demuestran que la conexión condicionada, de una manera singular, aunque paralizada o encubierta, se conserva mucho tiempo.

Apartándonos un poco, señalemos que, gracias a los notables trabajos de los clásicos de la Fisiología rusa, I. M. Sechenov, N. E. Vvedenski, así como también de sus continuadores en nuestro país y en el extranjero, ya es conocido desde hace tiempo que el sistema nervioso tiene la propiedad de desarrollar dos procesos nerviosos activos antagonistas, pero indisolublemente unidos entre sí los procesos de excitación e inhibición. Se ha establecido además que el proceso de excitación condiciona o intensifica el trabajo de los centros nerviosos inferiores y de los órganos inervados por ellos; el proceso de inhibición, por el contrario, interrumpe o debilita la actividad de esos centros y órganos cuando es necesario para el organismo. Finalmente se estableció también que para el trabajo ininterrumpido y coordinado de los numerosos y diversos órganos y sistemas del complejo organismo, tienen la misma importancia uno y otro proceso, es decir, tanto los mecanismos de "puesta en marcha" –intensificadores– como los inhibidores, debilitadores. Pavlov demostró no solamente que también en la actividad de los hemisferios

cerebrales, particularmente en su corteza, coinciden de manera constante esos dos inseparables procesos nerviosos antagonistas, sino que investigó, además, las completamente nuevas e importantes peculiaridades de la génesis y desarrollo de los procesos de excitación e inhibición de los segmentos superiores del sistema nervioso central.

Pavlov diferenció dos variedades principales de inhibición, la incondicionada o externa y la condicionada o interna.

Denominó inhibición incondicionada a la que se genera en la corteza cerebral al actuar sobre el organismo estímulos insólitos, extraordinarios, y que es tan innata como la inhibción de los segmentos inferiores del sistema nervioso central. Mediante la experimentación en animales se demuestra con bastante facilidad la presencia de esta variedad de inhibición. Si cuando se está practicando normalmente un experimento con un perro, de pronto se produce un sonido desacostumbrado para el animal, o ante su campo visual aparece un objeto desconocido o, en fin; se opera una transformación radical del medio que le rodea, los reflejos condicionados estables, se debilitan o desaparecen. Esta variedad de inhibición de los reflejos condicionados suele surgir rápidamente y dura poco tiempo relativamente, minutos y, sólo en casos aislados, horas.

Pavlov denominó inhibición condicionada a la que se origina en la corteza cerebral por la falta sistemática de reforzamiento por el reflejo incondicionado o cuando este reforzamiento del estímulo condicionado empleado se lleva a cabo con retraso, es decir es como una inhibición que se formase de nuevo. Conviene señalar de paso, que el propio descubrimiento de la inhibición condicionada constituye uno de los mayores éxitos de la Fisiología contemporánea del sistema nervioso. En esta variedad de inhibición de los reflejos condicionados se dan algunas variaciones, o más exactamente, puede ser provocada por diversos procedimientos. Puede ser provocada gradualmente, aunque con bastante rapidez, por el empleo frecuente y sucesivo de un estímulo condicionado que no se refuerza; de esta manera, el reflejo condicionado disminuye paulatinamente y desaparece (se extingue). En este caso, la inhibición dura, por lo común, muy poco tiempo –decenas de minutos, horas–. Pero la inhibición condicionada puede ser también más o menos crónica y estable, si es provocada por procedimientos en los cuales el estímulo condicionado no se refuerza, de experimento en experimento, en el transcurso de días, semanas y meses. Uno de esos procedimientos se denomina diferenciación de los estímulos. Cuando de dos estímulos condicionados afines (digamos 100 y 80 golpes de metrónomo por minuto) uno de ellos, (por ejemplo, 80 golpes de metrónomo) se utiliza diariamente en los experimentos y no se refuerza con el alimento, esto conduce, por regla general, al debilitamiento y después, a la completa desaparición del reflejo condicionado a este estímulo, mientras que el reflejo condicionado al estímulo consolidado (100 golpes de metrónomo por minuto), continúa actuando. Es del todo evidente que en este caso se trata de una adaptación extremadamente sutil del organismo al cambio de situación. Uno de los estímulos cesa de signalizar acerca de la alimentación, deja de ser el fiel precursor de su recepción y pierde su significación condicionada o signalizadora. Parece como si se destruyese.

Se podría pensar que este estímulo, ahora, es indiferente para el perro, que ha cesado de estimular el centro alimenticio y nada más. Sin embargo, investigaciones de Pavlov y sus discípulos demostraron que esto estaba muy lejos de ser así; en la corteza de los hemisferios cerebrales, con la aplicación de este estímulo, aparece cierto proceso activo, pero de carácter opuesto y de propiedades distintas a la excitación. De acuerdo con los principios generales de la Fisiología, éste es precisamente el proceso de inhibición.

¿Por qué el debilitamiento o desaparición del reflejo condicionado, no consolidado por el incondicionado (como sucede, por ejemplo, con la extención y la diferenciación), se atribuye al desarrollo de la inhibición, a un bloqueo peculiar de la conexión temporal por este proceso?

Lo que ocurre es que el estímulo indiferente respecto de la actividad alimenticia, que se convierte más tarde en condicionado, no retorna a su sentido indiferente inicial (debido a la extinción o diferenciación); no pierde su sig-

nificación condicionada, sino que adquiere una significación condicionada completamente opuesta, la de un estímulo condicionado negativo. Esto se ve, en primer lugar, por la reacción motora del animal en respuesta a la aplicación del estímulo. El empleo aislado del estímulo condicionado, provoca en el perro, ordinariamente, la llamada reacción motora alimenticia positiva; el perro se levanta si se hallaba sentado, se aproxima al lugar donde se le pone alternativamente la comida, mira tan pronto hacia el estimulante condicionado, como hacia la ventanilla por donde aparece el plato con la comida, agita el rabo, hace los movimientos de masticación y deglución, de vez en cuando se apoya sobre una pata o sobre otra, gime, aúlla, etc. Después de la extinción o desdiferenciación del reflejo condicionado, la aplicación aislada del estímulo condicionado, no sólo deja de provocar la secreción salivar, sino que, como regla, cesa de provocar también toda la gama de actos motores positivos relacionados con la actividad alimenticia: el animal, o continúa sentado indiferente o incluso se vuelve al lado opuesto del lugar por donde recibe la comida. Valiéndose de métodos especiales, se logra demostrar algo más importante aún; bajo la máscara inocente de la reacción "cero", es decir, la ausencia de secreción salivar, se oculta un proceso nervioso muy activo, que aparece en la zona de la conexión condicionada, después del empleo de estos estímulos; este proceso es un antagonista irreconciliable del proceso de excitación, capaz, por ejemplo, de debilitar considerablemente, e incluso inhibir por completo, los reflejos condicionados –no extinguidos o no desdiferenciados a otros estímulos– a la luz, a un timbre, a la excitación mecánica de la piel, etc. El empleo del estímulo condicionado diferenciado, coincidiendo con cualquiera de los citados estímulos, o adelantándose a ellos, como regla, debilita hasta un tercio, la mitad, etc., los reflejos condicionados provocados por ellos. Es absolutamente claro que si aquí tuviese lugar no un proceso activo negativo, sino cualquier otro proceso neutro, tal fenómeno no se produciría. Pero como el reflejo condicionado intenso se debilita (es decir, se debilita el proceso de excitación en que se basa este reflejo), Pavlov llegó a la conclusión absolutamente justa de que

el estímulo condicionado positivo, no consolidado con el alimento, se convierte en estímulo inhibidor activo que engendra en la corteza de los hemisferios cerebrales un proceso que es completamente antagonista de la excitación, es decir, un proceso de inhibición.

Puede resumirse todo lo dicho con palabras del propio Pavlov. Este escribía: "Los reflejos condicionados complican, afinan y precisan extraordinariamente las correlaciones entre el mundo exterior y el organismo. Nuestra vida está repleta de ellos. En ellos se basan nuestras costumbres, nuestra educación y toda suerte de disciplina. La fase ulterior de perfeccionamiento de las relaciones entre el medio y el organismo, consiste en que los reflejos condicionados, como signalizadores por principio, se corrigen sutil y constantemente. Si en la realidad no se justifican, es decir, si no van seguidos de los fenómenos esenciales que ellos signalizan, entonces, como obedeciendo a un principio económico, en un momento dado, o en condiciones determinadas, se anulan, continuando su existencia en otro tiempo y en otras condiciones. Esto se logra mediante un proceso nervioso especial, que según la terminología fisiológica usual, se denomina inhibición"[1].

Basándose en estos hechos y en otros semejantes, Pavlov denominó a estos estímulos transformados, negativos o inhibidores, y, al efecto provocado por ellos, reflejos condicionados negativos o inhibidores; consecuentemente calificó de positivos a los estímulos y reflejos condicionados ya conocidos por nosotros. Pavlov se proponía con esto cómo subrayar la existencia de una completa contraposición de la importancia biológica de estos dos géneros de estímulos signalizadores, la contraposición del carácter de la reacción externa de respuesta del animal a ellos y, finalmente, señalaba la contraposición de la naturaleza fisiológica interna de los procesos nerviosos excitados por ellos en la corteza cerebral. Pavlov escribía a este propósito: "De tal forma, tenemos estímulos condicionados positivos, es decir, los que provocan en la corteza de los hemisferios el proceso de irritación (así denomi-

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", págs. 359-360. "Estudio estrictamente objetivo de todas las manifestaciones de la actividad superior de los animales".

naba frecuentemente Pavlov el proceso de excitación.– *E.A.*) y negativos, los que provocan el proceso de inhibición"[1].

Del copioso arsenal de hechos del laboratorio de Pavlov, resulta evidente que la correlación de los dos procesos fundamentales y antagonistas de la corteza cerebral –la excitación y la inhibición–, se caracteriza por las mismas particularidades que la correlación de las contradicciones fundamentales en la naturaleza, por ejemplo, la correlación entre los principios positivo y negativo en Matemáticas, Mecánica, Física, Química, etc. Entre los procesos de excitación e inhibición "se desarrolla una lucha constante", independientemente del tiempo y del lugar en que coincidan, independientemente de que surjan los dos simultánea o sucesivamente en un centro del cerebro y de que coincidan cerca o lejos del foco de su origen, etc. Pero al mismo tiempo, estos dos peculiares procesos nerviosos activos, se los representa Pavlov como "diferentes aspectos, distintas manifestaciones de un mismo y único proceso"; como "dos mitades de una sola actividad nerviosa", contradicciones que se excluyen mutuamente, que surgen del desdoblamiento de un proceso nervioso único. Además no son solamente opuestos y hostiles entre sí; entre su origen y desarrollo existe una semejanza multilateral y, refiriéndose a ellos "se habría podido hablar, de manera condicional, de excitabilidad positiva y negativa". Finalmente, son capaces de transformarse el uno en el otro, se encuentran en continuo movimiento, desarrollo y acción mutuas y constituyen los principios activos y fundamentales –de hecho los creadores– de toda la complejísima y riquísima actividad nerviosa superior.

Citemos algunos ejemplos.

La desaparición de los reflejos condicionados positivos por la ausencia aguda o crónica del refuerzo de sus estímulos con el reflejo incondicionado, no es otra cosa que la transición de la excitación a su contrario –la inhibición–, el cambio de su signo cualitativo, por el signo contrario. Esta transformación radical del signo funcional, no transcurre fácil y suavemente, sino mediante una seria lucha de los procesos en competición.

Pero también la inhibición puede transformarse en excitación. Los reflejos condicionados negativos o inhibidores, son tan temporales como los positivos. Basta con alterar las condiciones que favorecen su génesis y conservación, es decir, basta con reforzarlos de nuevos por el correspondiente reflejo incondicionado y, paulatinamente, se convierten otra vez en reflejos condicionados positivos, cambian de nuevo su signo cualitativo, pasando a través de modificaciones cuantitativas, a través de diferentes etapas de la lucha de los procesos antagonistas fundamentales. Con estos hechos y otros semejantes, se estableció que la inhibición condicionada, sobre la que se basan los reflejos condicionados negativos, constituye un proceso que se forma durante la vida del individuo y es tan temporal como la excitación condicionada, base de los reflejos condicionados positivos.

De la misma manera que los reflejos condicionados positivos pueden servir de base para la formación de nuevos reflejos condicionados positivos, también los reflejos condicionados negativos pueden convertirse en la base de la formación de otros negativos (para ello se combinan repetidamente los estímulos indiferentes con los estímulos condicionados negativos).

La regla de la suma algebráica de los procesos de excitación e inhibición en la corteza cerebral, no se reduce exclusivamente a los casos de debilitamiento mutuo de los mismos al coincidir y chocar. Cada uno de estos procesos es capaz de sumarse e intensificarse si los estímulos condicionados del mismo signo que los generan (es decir, positivos con positivos y negativos con negativos), actúan sobre el organismo en combinaciones simultáneas o sucesivas, o bien repetidamente. Si, por ejemplo, el estímulo condicionado –la luz–, durante 20 segundos de aplicación, provoca la secreción de 40 divisiones de saliva (se tiene en cuenta el cálculo del volumen de saliva, de acuerdo con las divisiones de una escala) y un tono musical determinado, provoca 50 divisiones, el empleo simultáneo de los dos estímulos durante 20 segundos, puede provocar 70 divisiones de secreción salivar condicionada. De otra

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", págs. 714-715. "El reflejo condicionado".

parte, el empleo repetido de estímulos condicionados negativos, intensifica tanto la inhibición en los hemisferios cerebrales, que conduce al acusado debilitamiento e incluso a la completa desaparición, de casi todos los reflejos condicionados positivos.

La actividad, el dinamismo de los procesos de excitación e inhibición se revelan con mucha precisión, particularmente en la propiedad inherente a estos procesos de difundirse (regla de la irradiación) desde el foco de su origen a zonas próximas e incluso alejadas de la corteza cerebral, de entrar en acción recíproca con los procesos locales y sumarse a ellos algebráicamente, abandonándolos después, como si regresasen al foco inicial (regla de la concentración).

"La propiedad fundamental de estos dos procesos consiste –decía Pavlov– en que, de una parte, cuando se originan, tienden a difundirse, a ocupar una zona ilegítima, y, otras veces, cuando las condiciones son adecuadas, se reconcentran en determinadas zonas y se retienen allí"[1].

Una prueba evidente de la irradiación del proceso de excitación es la llamada fase de generalización de los reflejos condicionados en el primer período de su formación. Por ejemplo, al formarse el reflejo condicionado alimenticio a cualquier estímulo sonoro determinado (por ejemplo, a 100 golpes de metrónomo por minuto), al principio, como automáticamente, se convierten en estímulos condicionados alimenticios muchos otros estímulos auditivos y, a veces, incluso visuales y de otros tipos, que nunca se habían combinado con la alimetación del perro. Esto se explica por la irradiación de la excitación desde el punto cortical del estímulo condicionado fundamental a puntos vecinos y alejados de la corteza, los cuales, como si se excitasen secundariamente, establecen una conexión condicionada con el centro alimenticio excitado algo después. Más tarde, con el tiempo, la irradiación de la excitación se va reduciendo, se va concentrando más y más en la zona de su origen y, la mayoría de los reflejos condicionados formados secundariamente, desaparecen también de manera automática,

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. I, pág. 412. "El problema del sueño".

Es especialmente demostrativa la irradiación y la concentración del proceso de inhibición. Después de la primera aplicación y, particularmente, después de la repetición, del estímulo condicionado negativo (de extinción, de diferenciación, etc.) sucede con frecuencia que se debilitan poco a poco, y a veces desaparecen también temporalmente, incluso reflejos condicionados que fueron siempre reforzados. Está claro que los centros, o la conexión temporal de estos últimos, sufre la influencia de la onda de inhibición que parte del foco del estímulo condicionado inhibidor. Con frecuencia, se logra seguir con facilidad los movimientos de esta onda. Como era de esperar, en primer lugar y con mayor intensidad, sufren (en este caso: se debilitan, disminuyen de intensidad) los reflejos condicionados positivos correspondientes a aquellos estímulos que, por su carácter, se aproximan al inhibidor (es decir, que sus centros en la corteza cerebral están situados cerca el uno del otro); más tarde y más débilmente sufren los reflejos condicionados positivos correspondientes a los estímulos alejados del inhibidor y distintos de él. Con el tiempo, sin embargo, se inicia el restablecimiento gradual de estos reflejos condicionados positivos al parecer inhibidos secundariamente, pero ya en orden inverso: primero se restablecen los reflejos correspondientes a los estímulos alejados y dispares y después los de los próximos y afines. A título ilustrativo se puede citar un ejemplo. Admitamos que el perro posee cuatro estímulos condicionados alimenticios cutáneo-mecánicos, *a, b, c* y *d* (ver fig. 26); de ellos, *a* representa el inhibidor, de efecto nulo; los otros tres restantes, son positivos, que provocan la secreción de 15 gotas de saliva en 20 segundos. Si durante el tiempo del experimento no se aplica el estímulo inhibidor *a*, los reflejos condicionados se mantienen con mayor o menor estabilidad a un determinado nivel. Pero algún tiempo después del empleo de este estímulo inhibidor, se produce una disminución gradual de los reflejos condicionados a los estímulos condicionados positivos *b, c* y *d*, debilitándose, en primer término y con mayor intensidad, el reflejo condicionado próximo al es-

tímulo inhibidor y, precisamente, al *b*, después a otro algo más alejado, el *c* y, finalmente al último, el *d*. Si la inhibición del estímulo *a* es intensa, puede debilitar incluso reflejos condicionados a estímulos auditivos, visuales y otros estímulos dispares. El fenómeno de la inhibición sucesiva se debilita paulatinamente y desaparece. Al desaparecer, lo hace en sucesión inversa: en primer término se liberan los reflejos condicionados correspondientes a los estímulos alejados del estímulo inhibidor y que difieren de él y, más tarde, se liberan los reflejos correspondientes a los estímulos próximos y afines a él. De tal forma, se puede seguir el curso de la onda de inhibición en direcciones opuestas.

No carece de interés el siguiente detalle: los procesos débiles irradian con facilidad y relativamente despacio, los procesos de mediana intensidad no son propicios a una irradiación considerable y los procesos muy intensos irradían tan fácilmente como los débiles, pero con mucha más rapidez y a mayor distancia.

En la irradiación y concentración de los procesos de inhibición y excitación se revela una de las leyes fundamentales del trabajo de los hemisferios cerebrales, una

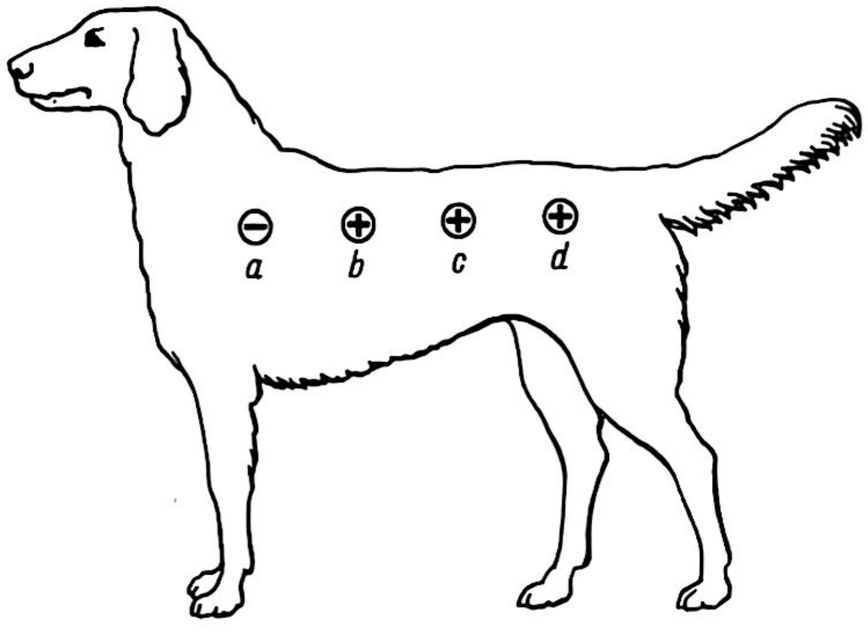


Fig. 9

Esquema de la distribución de "los puntos de contacto" en el cuerpo del perro.

de las formas básicas de acción y conexión recíprocas de los diversos segmentos de la corteza. El fenómeno de inducción recíproca (así se denomina por su analogía externa con la inducción en electro-física), representa otro tipo de conexión y acción recíproca de las partes de los hemisferios cerebrales formado con la ayuda de esos mismos procesos de excitación e inhibición. Con la excitación más o menos intensa de uno de los focos de la corteza, los centros vecinos, e incluso alejados, de ésta se inhiben como por contraste; y, por el contrario, con la inhibición más o menos intensa de este foco nervioso, aumenta la excitabilidad de los demás focos. Los fenómenos de inducción pueden originarse también en un mismo foco nervioso: después de una excitación intensa aparece en ellos la inhibición y después de una intensa inhibición, aumenta la excitabilidad.

Pavlov, con el método de los reflejos condicionados reveló y estudió detalladamente también las reglas de la actividad analítica y sintética de la corteza cerebral; esta actividad tiene lugar mediante la ayuda de esos dos mismos procesos corticales fundamentales —la excitación y la inhibición—. La actividad reflejo-condicionada analítica y sintética del organismo, constituye la actividad más perfecta y compleja de todos los tipos de actividad semejante del sistema nervioso central y tiene enorme importancia biológica. Pavlov escribía: "Los agentes reflejo-condicionados al signalizar incesante y directamente las influencias favorecedoras y destructoras del medio circundante sobre el organismo, representan, en concordancia con la infinita variedad y las oscilaciones de este medio, tanto sus diminutos elementos, como complejos de éstos, unas veces grandes y otras más pequeños. Y esto es posible únicamente porque el sistema nervioso posee una especie de mecanismos que, de la complejidad del medio, separan para el organismo, elementos aislados, los mecanismos analizadores, así como también mecanismos que unifican, fusionan estos elementos para el organismo en unos u otros complejos, los mecanismos sintetizadores"[1].

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el trabajo de los emisferios cerebrales". Lección 7ª, pág. 122.

En un principio Pavlov se preocupó preferentemente de investigar la actividad analítica de la corteza de los hemisferios cerebrales, pero, con el tiempo, comenzó a dedicarse más y más al estudio de su actividad sintética. "Desde el punto de vista del fisiólogo –escribía– la corteza de los hemisferios cerebrales realiza simultánea y constantemente, tanto una actividad analítica como sintética y cualquier contraposición de estas actividades, el estudio preferente de una de ellas, no proporcionará un auténtico éxito, ni una completa representación del trabajo de los hemisferios cerebrales"[1].

Existen varias formas de análisis cortical simple y complejo, que se inician siempre en los extremos periféricos de los analizadores (así denominaba Pavlov a los órganos de los sentidos) y que terminan en los extremos centrales, es decir, en las zonas de la corteza cerebral. Una de las manifestaciones del análisis cortical simple de los fenómenos del medio ambiente, es la relación directa, bastante precisa, entre la intensidad del estímulo condicionado y las dimensiones del reflejo condicionado: cuanto más intenso sea el estímulo –dentro de ciertos límites–, mayor es el reflejo (regla de las relaciones de fuerzas).

Esta regla tiene un carácter bastante relativo; con una exagerada intensificación del estímulo no se produce una intensificación de los reflejos condicionados, sino un debilitamiento; con el exagerado debilitamiento de los estímulos, los reflejos condicionados se intensifican a veces y no se debilitan; con el aumento o disminución del reflejo incondicionado puede variar la intensidad de los reflejos condicionados. Sin embargo, la importante significación biológica de esta regla no disminuye por ello, ya que, ante todo, abarca enorme cantidad de estímulos del medio circundante y, aparte de esto, algunas de esas desviaciones de la regla fundamental tienen gran importancia biológica en otros aspectos (defensa de las células delicadas de la corteza cerebral de la influencia nociva de estímulos excesivamente fuertes, etc.).

[1] I. P. Pavlov. "Fisiología y Patología de la actividad nerviosa superior", pág. 36. Gosmedisdat, 1930.

Pero el análisis cortical más perfecto va indisolublemente ligado al proceso de inhibición condicionada. Un ejemplo de este análisis es lo que se ha descrito aquí como la extinción de los reflejos condicionados, y sobre todo su diferenciación, que se ha considerado como una demostración del desarrollo de la inhibición condicionada. Con el empleo del método de diferenciación, se consigue lograr que el perro diferencie 100 de 96 golpes de metrónomo por minuto, el círculo de la elipse con una proporción de sus semi-ejes de 8:9, tonos de 500 oscilaciones por segundo, de tonos de 498 oscilaciones y otros estímulos mecánicos, térmicos y odorantes muy próximos entre sí. Si se priva a uno de esos dos estímulos condiconados afines de su sentido específico signalizador inherente, si cesa de signalizar adecuadamente sobre el fenómeno inminente y se conserva ese sentido de signalización para el otro estímulo, ello no signfica otra cosa que la justa adaptación del organismo a las condiciones de existencia a través de un finísimo análisis reflejo-condicionado, mediante la ayuda de procesos de excitación y, particularmente, de inhibición.

Una demostración de la perfecta actividad analítica de la corteza cerebral, es asimismo su capacidad para la formación de reflejos condicionados heterogéneos, es decir, la transformación de unos estímulos en señales condicionadas de la actividad alimenticia, la de otros en señales de la actividad defensiva, etc.

De la actividad analítica de la corteza es inseparable la actividad sintética. Pavlov señalaba que ya el solo hecho de la formación del reflejo condicionado simple es una demostración de la actividad sintética superior, pues al hacerlo, la corteza no se limita a sumar dos fenómenos, sino que sintetiza dos reflejos innatos en un reflejo superior de nueva calidad. La formación de reflejos condicionados de segundo y de tercer orden, así como de reflejos condicionados complejos, es decir, de reflejos condicionados al complejo de estímulos empleados simultánea y sucesivamente, es una prueba de una actividad sintética aún más compleja y perfecta de la corteza. Finalmente, la expresión de la actividad sintética más compleja y perfecta de la corteza es su capacidad para englobar en un

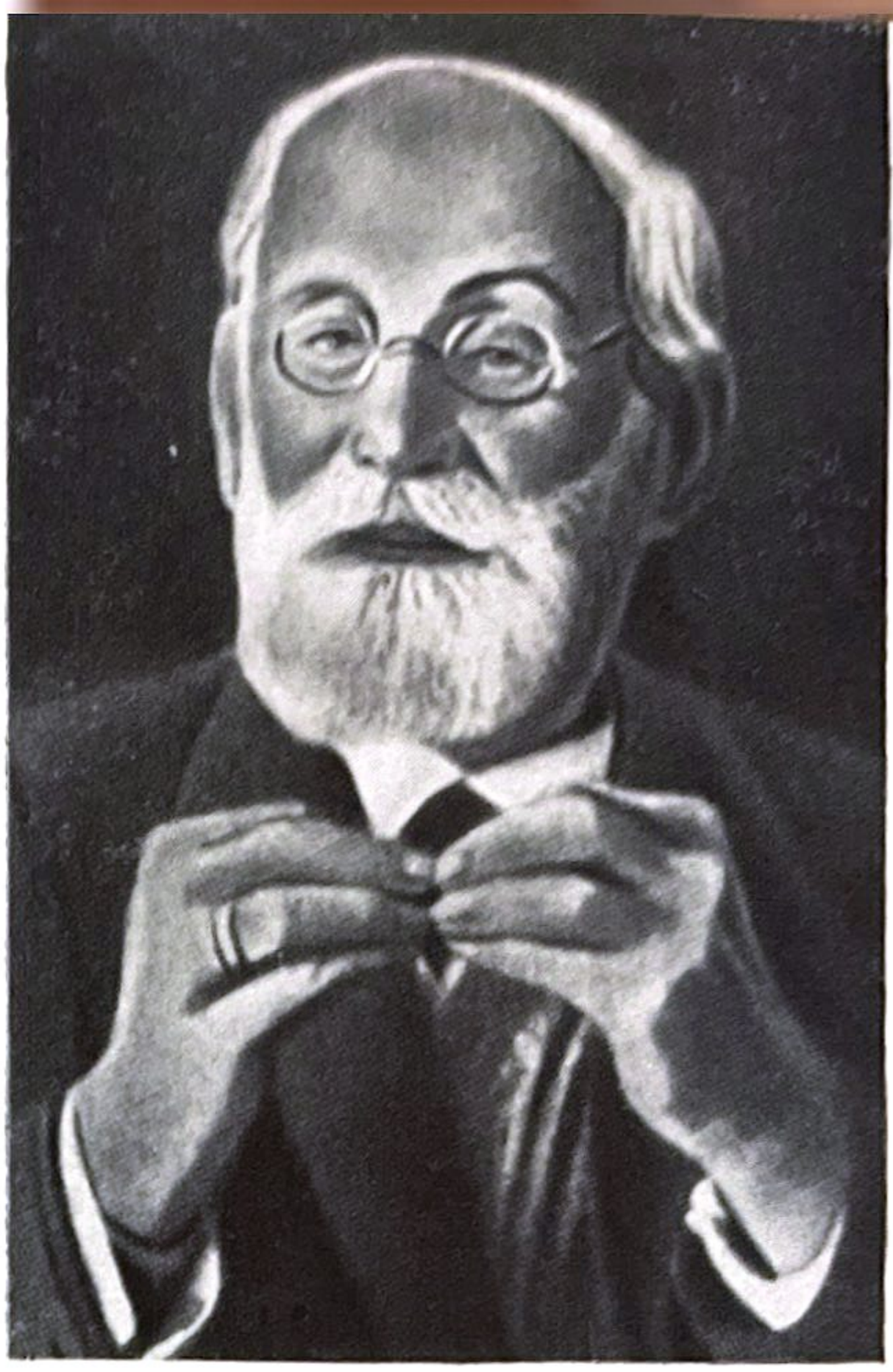
todo único todo el cuadro del experimento, si varios días sucesivos se opera con determinado orden en el empleo de los estímulos condicionados, en otras palabras, la capacidad de la corteza cerebral de automatizar, como si dijéramos, la compleja cadena de diferentes tipos de actividad ("estereotipo dinámico" o sistematización en el trabajo del cerebro).

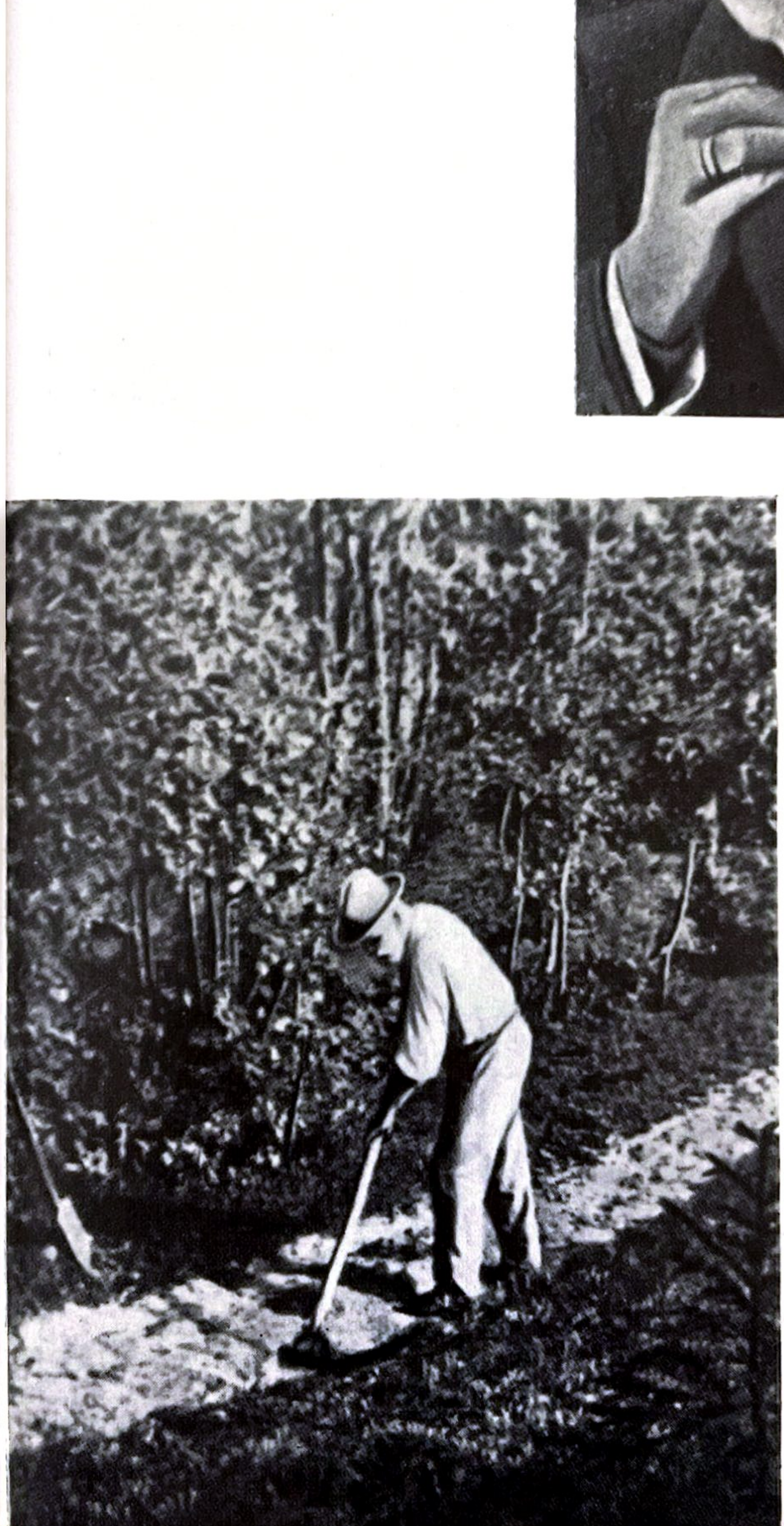
Pavlov demostró, aparte de esto, que la actividad analítica y sintética de la corteza cerebral es única y que siempre el análisis y la síntesis transcurren en unión indisoluble. Esta unidad del análisis y la síntesis en la actividad de la corteza de los hemisferios ,se manifiesta claramente en la formación y especificación del reflejo condicionado simple; el organismo unifica, sintetiza dos estímulos diferentes separados por él del conjunto de los demás.

Esto se ve con particular claridad en la formación del reflejo condicionado positivo complejo formado a una sucesión determinada de ciertos estímulos así como en la formación del reflejo condicionado negativo a estos mismos estímulos empleados en otro orden de sucesión. El organismo debe sintetizar al mismo tiempo un grupo de estímulos bajo el aspecto de dos diferentes complejos, dándole diferente significación funcional.

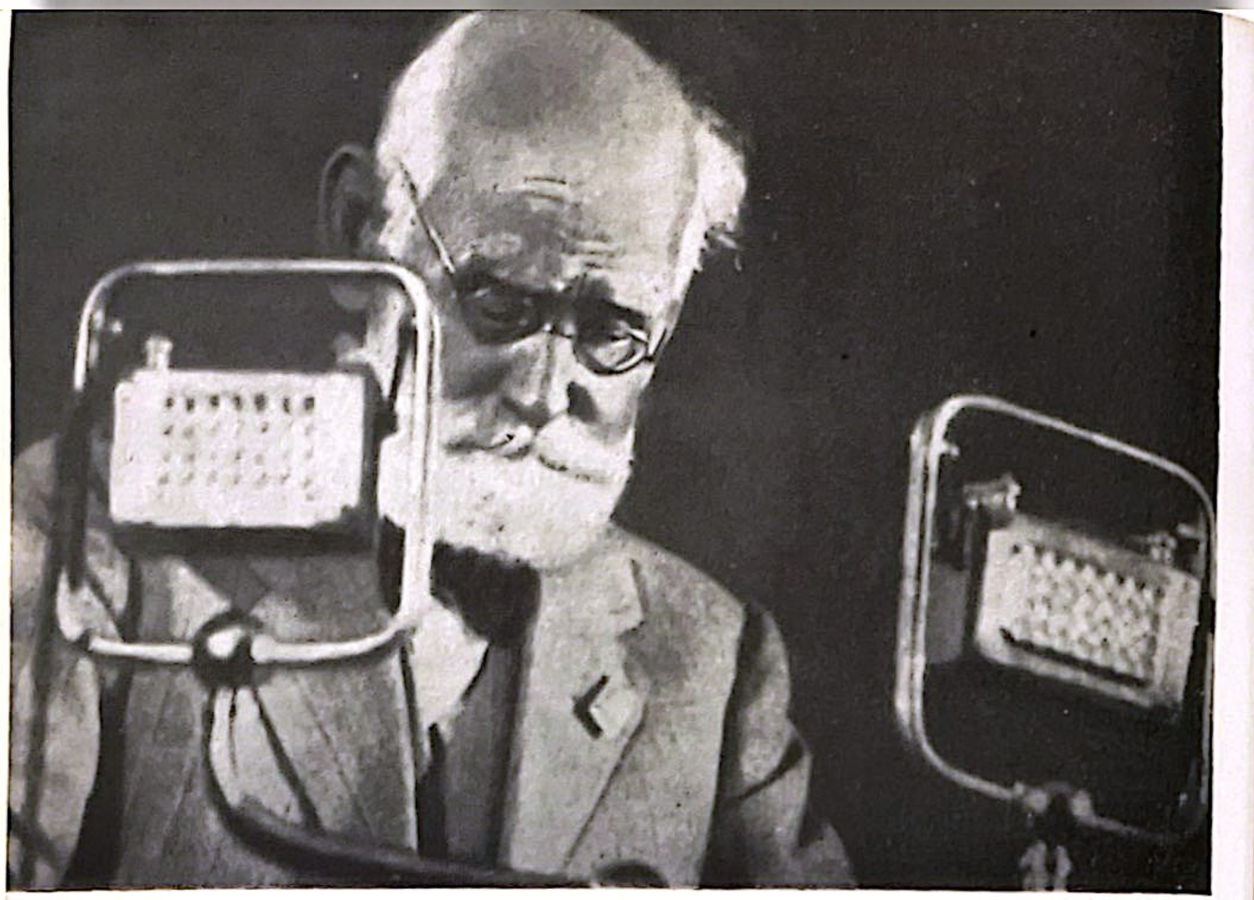
La más viva ilustración del importante papel biológico y de la indisolubilidad de las actividades analítica y sintética de la corteza, consiste en que, no obstante la increíble complejidad, diversidad de signos, heterogeneidad y multiplicidad de los procesos que transcurren en ella, su trabajo se desarrolla armoniosamente, funciona como un todo, lo que no excluye por completo la posibilidad de un trabajo rigurosamente fraccionado de sus partes. Y en general, los procesos en la corteza se modifican, se sistematizan y coordinan en estrecha relación con la dinámica de las condiciones de existencia del organismo y con sus exigencias corrientes. Este mosaico funcional grandioso y polifacético y, al mismo tiempo, extremadamente móvil, de la actividad de la corteza se basa en los procesos de excitación e inhibición de diversa intensidad y duración,

I. P. Pavlov en una conversación.





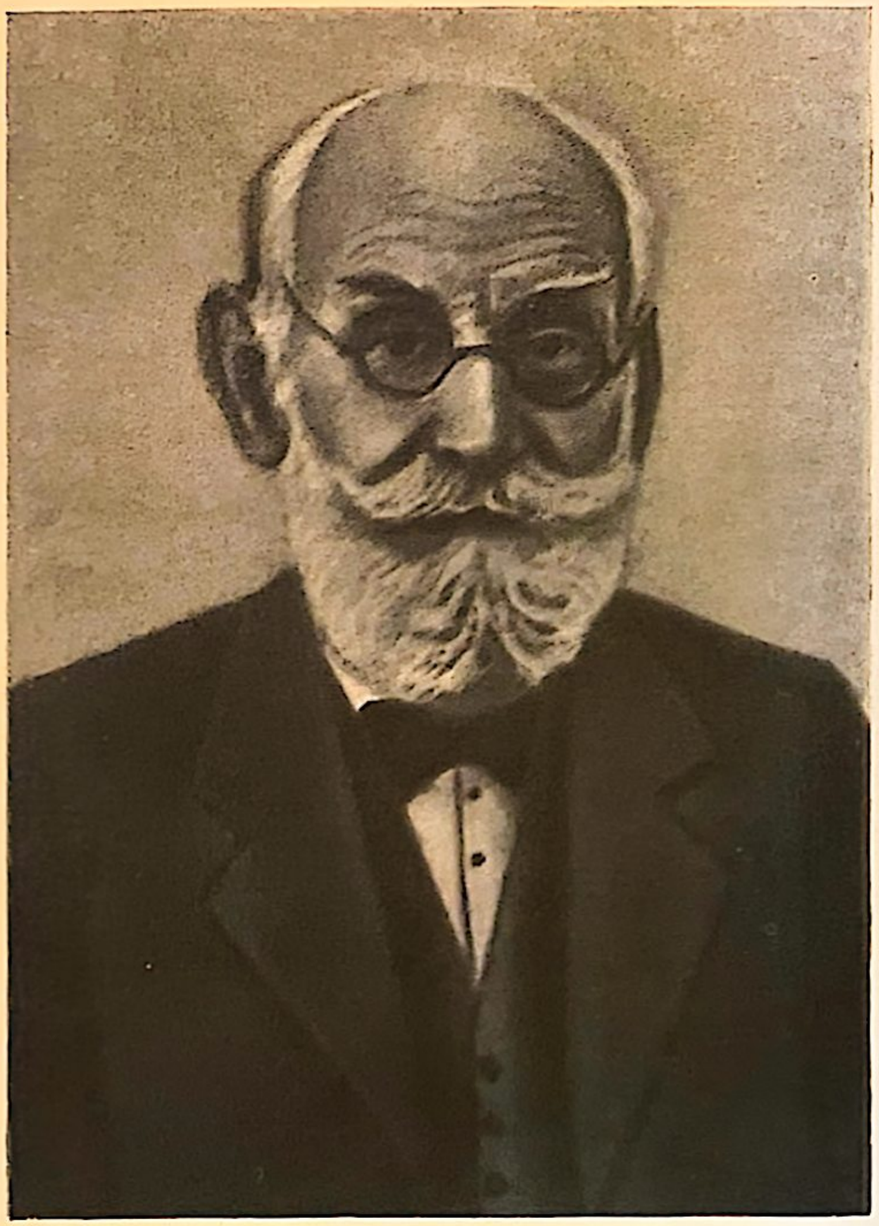
I. P. Pavlov limpiando u
camino en su jardín.



I. P. Pavlov pronunciando el discurso de apertura del XV Congreso Internacional de Fisiólogos de 1935.

I. P. Pavlov pronunciando un discurso en el banquete ofrecido en honor de los delegados al XV Congreso Internacional de Fisiólogos.

I. P. Pavlov practicando una operación.



I. P. Pavlov en los últimos años de su vida.

en diferentes combinaciones. "El balance entre estos procesos –escribía Pavlov– y sus variaciones dentro de límites normales y, más allá de la normalidad, es lo que determina toda nuestra conducta –nuestro estado de salud o enfermedad"[1].

Sin embargo, el papel del proceso de inhibición no se limita a su participación en el análisis y la síntesis, a la organización de la actividad coordinadora o integrante del cerebro y de todo el sistema nervioso central en general. La Ciencia debe a Pavlov el descubrimiento de un papel completamente nuevo y de gran importancia biológica del proceso de inhibición para las células nerviosas. Los resultados de muchos años de experiencias de laboratorio practicadas en animales, así como observaciones exactas llevadas a cabo en el hombre, condujeron a Pavlov a la conclusión de que la inhibición desempeña también otro importante papel en la vida del cerebro –el papel de organizadora del reposo fisiológico más completo de sus células, el papel de factor de autodefensa natural de estas células contra el agotamiento e influencias perniciosas de una serie de agentes patógenos.

La vigilia de muchas horas, y sobre todo un intenso trabajo de estas células, que se distinguen por su peculiar delicadeza y fragilidad, es capaz de cansarlas, debilitarlas y agotarlas. Existe un límite, pasado el cual el agotamiento de las células nerviosas puede ser para éstas muy perjudicial, pudiendo llegar incluso a destruirlas. Este peligro se evita con el oportuno desarrollo de la inhibición, con la detención activa de su funcionamiento. "Las células de los hemisferios cerebrales –escribía Pavlov– son en alto grado sensibles a las más insignificantes modificaciones del medio externo y deben ser cuidadosamente protegidas de una supertensión para impedir que lleguen hasta su destrucción orgánica. La inhibición constituye precisamente ese medio protector para las células de los hemisferios cerebrales"[2] El papel de

---

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias". "Prefacio a la 3ª edición.".

[2] I. P. Pavlov. "Fisiología y Patología de la actividad nerviosa superior", pág. 15.

la inhibición, por consiguiente, no consiste en este caso en la organización (junto con la excitación) de la actividad concordada de los centros nerviosos y de los órganos relacionados con ellos, sino en la protección de las células nerviosas debilitadas y moderadamente agotadas. La inhibición les proporciona aquello que más necesitan, el reposo, el completo sosiego.

Pero éste es un reposo especial. No se trata de una completa inactividad, ni de la interrupción de los procesos vitales (nutrición, respiración, etc.). Es más; la inhibición, por lo visto, ni siquiera debilita esencialmente la actividad general de esos procesos. Como se puede pensar, la cuestión se reduce a que la inhibición bloquea las células, interrumpe su conexión con los demás centros y órganos y dirige la actividad de aquéllas fundamentalmente, como si dijéramos, por otro cauce, en evitación de su propio agotamiento y de otras indeseables modificaciones provocadas por un trabajo intenso y prolongado. Así, según la teoría de Pavlov, el sueño periódico corriente no es otra cosa que, precisamente, una inhibición protectora o defensora de la masa fundamental de las células nerviosas del cerebro. Pavlov escribía: "El sueño es la inhibición que se propaga a extensas zonas de los hemisferios, a todos los hemisferios e incluso más abajo, al mesencéfalo"[1]

Vemos la demostración experimental más simple y convincente de la justeza de esa interpretación de la esencia del sueño, en el hecho de que en los experimentos en animales, el sueño puede ser provocado mediante el empleo repetido de estímulos condicionados inhibidores, es decir de estímulos que engendren en la corteza de los hemisferios cerebrales un proceso de inhibición. Con la aplicación repetida de ese estímulo, la inhibición se intensifica sin cesar en el punto de origen, desde donde se propaga a otras zonas de la corteza de los hemisferios, abarcándolas cada vez más ampliamente y con mayor profundidad.

La teoría de Pavlov, no sólo reduce la esencia del sueño al proceso fisiológico ya conocido y estudiado –la inhibición– sino que, mejor que otras teorías, esclarece

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 385.

el origen y el desarrollo del sueño. El agotamiento uniforme, en mayor o menor grado de la masa fundamental de las células del cerebro, crea el terreno favorable para que la inhibición, originada en cualquier punto del cerebro, se difunda rápidamente por todo él. "Ciertas células corticales que reaccionan a la acción prolongada de determinado agente externo, al agotarse, pasan a un estado de inhibición y, ante la falta de resistencia de parte de otros puntos activos de la corteza, el proceso de inhibición, se propaga, originando el sueño"[1].

Más aún; a la luz de la teoría de Pavlov se resuelven muchas de las contradicciones existentes entre diversas teorías unilaterales acerca de la causa del sueño (agotamiento, productos tóxicos de la actividad vital de las células, excitación de centros nerviosos especiales, cese de los impulsos, etc.). Las células nerviosas del cerebro son muy sensibles a todas las posibles modificaciones del interior del organismo y de fuera de él. Pueden ser excitadas, debilitadas, agotadas e inhibidas por la excitación intensa o prolongada de los órganos de los sentidos, de los nervios y de los centros nerviosos, así como por todos los posibles "desechos" del recambio nutritivo en el organismo, pudiendo estos factores crear un terreno propicio para la inhibición e incluso provocarla. En otras palabras, todas estas causas pueden provocar el sueño actuando sobre el cerebro separadamente o en diferentes combinaciones. De esto se deduce que a la luz de la teoría de Pavlov, los datos exactos de otros investigadores acerca de las causas del sueño, aparecen ya, no como contradictorios, sino como complementarios los unos de los otros.

Esta teoría explica también satisfactoriamente la influencia de aquellos factores que favorecen la aparición del sueño, como el silencio, la obscuridad, los sonidos monótonos, el reposo tranquilo en la cama, etc. Algunos de estos factores limitan las influencias externas sobre el cerebro y otros actúan como estímulos condicionados incitantes del sueño, formados de acuerdo con las particularidades de la vida individual.

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios cerebrales", Lección 15ª, pág. 275.

El papel protector de la inhibición se manifiesta con particular precisión en aquellos casos en que actúa sobre el organismo un estímulo excesivamente fuerte, incluso condiconado. Las células corticales no se distinguen, en general, por sus amplios límites de capacidad para el trabajo. Si el estímulo es muy fuerte y provoca una excitación que sobrepasa esos límites, mediante su acción muy prolongada, pueden agotarse intensamente las células nerviosas. Este peligro se evita con el oportuno desarrollo de la inhibición en aquellos centros fuertemente excitados ya que tal inhibición viene como a protegerlos en el futuro de influencias externas (inhibición superlímite).

Pueden darse también condiciones especiales del trabajo del cerebro (con frecuencia reproductibles en condiciones experimentales en los animales), cuando la inhibición superficial o suficientemente profunda, abarca no toda la corteza, sino una o varias zonas de la misma, provocándose entonces el sueño sólo en estas partes. Este peculiar sueño parcial constituye el fundamento fisiológico de la hipnosis.

De tal forma, basándose en hechos exactos, Pavlov convirtió los enigmáticos fenómenos del sueño y de la hipnosis, encubiertos por la mística durante siglos, en un proceso fisiológico bien conocido y minuciosamente estudiado. Este es uno de los méritos inmortales del gran naturalista.

El método de los reflejos condicionados ha resultado muy fructífero, incluso para la investigación de una serie de problemas de actualidad, de la Biología y la Medicina contemporáneas, relacionadas con particularidades estructurales y funcionales del cerebro que estaban embrollados. A estos problemas se refieren la especialización y localización de las funciones de la corteza, el tipo de sistema nervioso y el carácter de su actividad.

Con experimentos exactos e irreprochables, Pavlov demostró la existencia indiscutible de la especialización y de la localización de las funciones en la corteza; de esta manera probó el error de la teoría metafísica que considera toda la corteza como una masa equivalente y de valor similar en el aspecto funcional. Pavlov descubrió asimismo la inconsistencia de la teoría opuesta, no menos

metafísica, acerca de este problema. De los impecables datos de Pavlov se deduce que la especialización de las funciones en la corteza, no es absoluta ni estática, sino relativa y dinámica, que los límites de la localización no son estrechos, ni están marcados por ninguna línea rigurosa, sino que son amplios y se disipan imperceptiblemente en las zonas vecinas; más exactamente, tales límites no existen, ya que las zonas se superponen unas a otras en las partes periféricas. En los "núcleos" o "focos" de esas zonas de localización de la corteza, se hallan concentradas las células nerviosas más especializadas y, en su amplia periferia las menos especializadas.

Las observaciones de muchos años en perros, proporcionaron a Pavlov un rico material para crear la nueva concepción sobre los fundamentos fisiológicos del tipo del sistema nervioso y del carácter de la actividad nerviosa.

Conforme a esas concepciones, el tipo de sistema nervioso está condicionado por caraterísticas innatas. Las principales son tres: la intensidad de los procesos nerviosos fundamentales –excitación e inhibición–, el equilibrio de estos procesos y, finalmente, su movilidad. Combinando de diversa manera estos caracteres fundamentales innatos del sistema nervioso, surge uno u otro tipo de sistema nervioso o temperamento. A pesar de que teóricamente es posible gran número de esas combinaciones (lo que también significa otros tantos tipos de sistema nerivoso), en la realidad se encuentran preferentemente cuatro tipos de sistema nervioso definidos con toda precisión, los cuales, por su aspecto exterior coinciden en muchos sentidos con los cuatro temperamentos descritos ya por Hipócrates. Estos son: el tipo excitable o impetuoso (colérico), el tipo inerte o lento (flemático), el tipo vivo o móvil (sanguíneo) y el tipo débil (melancólico). Sin embargo, según el concepto de Pavlov, en la formación definitiva del carácter de la actividad nerviosa, junto con esas peculiaridades innatas del sistema nervioso, desempeñan un papel muy importante las modificaciones, condicionadas por la historia de la vida individual y las condiciones de existencia del organismo. Nuestra actividad nerviosa es como una "aleación" de estas dos especies de particularidades del

sistema nervioso, la síntesis del tipo y de las influencias del medio externo. A este respecto escribía Pavlov: "El tipo es un aspecto constitucional innato de la actividad nerviosa del animal, el genotipo. Pero como el animal, desde el día de su nacimiento está sometido a las más diversas influencias del medio ambiente, a las cuales debe responder inevitablemente con determinadas actividades, que con frecuencia acaban por consolidarse para toda la vida, la definitiva actividad nerviosa efectiva del animal, es la aleación de los rasgos del tipo y de las modificaciones condicionadas por el medio externo, el fenotipo o el caracter"[1]

Es preciso agregar que Pavlov, también en este caso, juzgaba muy condicionada y relativa la división de las propiedades del sistema nervioso en hereditarias y adquiridas. Basándose, en hechos previos, pero de absoluta autenticidad, Pavlov admitía que era posible reformar las principales propiedades hereditarias del sistema nervioso por la acción sobre el organismo de influencias externas y por su educación metódica.

Al finalizar el brevísimo y esquemático resumen de las leyes de la actividad normal de los hemisferios cerebrales, reveladas y estudiadas por Pavlov, es preciso señalar, que de los datos reales de Pavlov se desprende que los diversos aspectos del trabajo de la corteza, así como los procesos nerviosos que en ella transcurren, no son aislados, sino que están indisolublemente unidos, se hallan en constante acción recíproca, forman parte de diferentes combinaciones, chocan y luchan entre sí, se transforman, pasan unos a otros y, como resultado, crean una actividad nerviosa superior íntegra y armónica. Aparte de esto, la corteza de los hemisferios cerebrales trabaja invariablemente en unión indisoluble con otras partes del cerebro e, incluso, con segmentos más inferiores del sistema nervioso central y precisamente en el trabajo conjunto con ellos crea la actividad nerviosa superior.

Es necesario señalar asimismo, que las leyes del trabajo y del reposo de la corteza cerebral descubiertas por

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", págs. 720-721. "El reflejo condicionado".

Pavlov, están vinculadas en sus raíces con las leyes del trabajo y del reposo de los segmentos inferiores del sistema nervioso central e, incluso, del sistema nervioso en general. Pavlov consideraba que los procesos que se operan en los segmentos superiores e inferiores del sistema nervioso, están undos por una "comunidad natural", pero, al mismo tiempo, opinaba también que la mayoría de las leyes del trabajo del cerebro se distinguen de las leyes de trabajo de los segmentos inferiores del sistema nervioso; que son nuevas, superiores y cualitativamente distintas. El reflejo condicionado, por ejemplo, representa un tipo completamente nuevo de actividad nerviosa; se distingue incluso de la denominada "vialización", que constituye la ley general del trabajo de todos los segmentos del sistema nervioso central y que contribuye a la formación de los reflejos condicionados. La inhibición interna o condicionada, también es un tipo completamente nuevo de inhibición, que se distingue de los tipos de inhibición innata o incondicionados propios de todos los segmentos del sistema nervioso central. Nuevos rasgos cualitativos son también característicos del desarrollo, acción y conexión recíprocas de los procesos de excitación e inhibición en la corteza de los hemisferios cerebrales, etc. Las leyes del trabajo de la corteza cerebral "repiten", como en las espiras superiores de una espiral, las leyes correspondientes del trabajo de los segmentos inferiores del sistema nervioso y con ello crean un nuevo tipo, más perfecto, de actividad adaptadora o integradora del sistema nervioso.

* * *

Ocupan un lugar muy especial los valiosísimos y copiosos resultados del trabajo teórico y experimental realizados por Pavlov durante muchos años, sobre la investigación de la actividad patológica de los hemisferios cerebrales y sobre la elaboración de nuevos principios de tratamiento de los estados patológicos del sistema nervioso. El método de los reflejos condicionados, también aquí resultó insuperable.

Pavlov estaba profundamente convencido de que "únicamente a través del fuego del experimento puede

convertirse toda la Medicina en lo que debe ser, es decir, en una Medicina consciente y, por tanto, en una Medicina que actúe siempre de pleno acuerdo con sus objetivos"[1]; y que, en particular, los experimentos en animales pueden ser de gran provecho para la Medicina en la resolución de problemas de la patología y terapéutica del sistema nervioso, y por ello, dedicó gran atención al experimento, particularmente, en el último período del estudio del problema de la actividad nerviosa superior. "Sin duda, el dominio de nuestros conocimientos del sistema nervioso –decía Pavlov–, deberá manifestarse todavía más notoriamente si podemos, no sólo perturbar el sistema nervioso, sino también, más tarde, repararlo a voluntad. Entonces se habrá ya demostrado auténticamente que dominamos los procesos y los dirigimos. Y esto es así; en muchos casos nosotros, no solamente provocamos la enfermedad, sino que la eliminamos, como si dijéramos por encargo, con absoluta exactitud"[2]

Es imposible, incluso en rasgos generales, exponer aquí los abundantes, variados y excepcionalmente valiosos resultados de todo este vasto trabajo experimental y clínico de muchos años del gran fisiólogo-médico, acerca del estudio de las modificaciones patológicas y el tratamiento de la actividad nerviosa superior, trabajo tan característico de la fisonomía creadora de Pavlov, especialmente de sus puntos de vista de principio sobre la unión de la teoría y la práctica. Sin embargo, para poder dar aunque no sea más que una idea general del sentido y carácter de esas investigaciones, vamos a referirnos a las más importantes conclusiones de Pavlov en relación con los factores que provocan los estados patológicos del cerebro y acerca de las condiciones que los favorecen y, después, sucintamente, expondremos la esencia de sus datos experimentales y los conceptos generales sobre una importante cuestión, puede decirse sobre la cuestión central de su trabajo en esta esfera: el papel de la inhibición tanto en la génesis de los estados patológicos de los hemisferios como en la lucha contra estos estados.

[1] I. P. Pavlov. "Obras Completas", t. II, pág. 360.
[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 690.

Pavlov estableció que en el perro pueden ser provocados estados patológicos del cerebro no sólo con la burda lesión mecánica de la organización material de cerebro. sino también mediante influencias que no alteren en absoluto ni la integridad de este último, ni la integridad del organismo en general. Tales factores patógenos son las influencias desmesuradas, en forma de sonidos intensos, dolor, etc., sobre todo si actúan sobre el organismo más o menos prolongadamente. Los estados patológicos del cerebro aparecen también como consecuencia del choque agudo de los procesos de excitación e inhibición en los hemisferios cerebrales, como consecuencia de determinadas influencias sobre el organismo y en difíciles situaciones para éste, que intensifican excesivamente el trabajo de los hemisferios y representan para la corteza cerebral una carga superior a sus fuerzas.

Pavlov estableció asimismo que los más susceptibles a la influencia de esos factores patógenos son los perros con sistema nervioso débil y los perros de tipo excitable. Los perros con sistema nervioso fuerte y con los procesos de excitación e inhibición equilibrados poseen muchísima mayor estabilidad contra estos factores. Entre los factores y condiciones que favorecen el desarrollo de los estados patológicos en los hemisferios, se pueden citar el hambre, la fatiga, las enfermedades infecciosas, la perturbación de las funciones de las glándulas de secreción interna, etc.

En dependencia del estado del organismo, del carácter, de la intensidad y prolongación de la acción de las causas patógenas o de otras condiciones, pueden, a veces, enfermar sólo las células de determinadas zonas e incluso de puntos aislados de la corteza de los hemisferios cerebrales. Pero la enfermedad puede abarcar también la masa fundamental de sus células. Finalmente, tiene un valor excepcional el hecho, establecido por Pavlov, de que las particularidades tipológicas del sistema nervioso del animal se reflejan con intensidad en el carácter del estado patológico que se ha originado en el cerebro. Un mismo factor patógeno puede provocar estados patológicos del sistema nervioso en los perros, completamente distintos por su carácter y naturaleza, en dependencia con las particulari-

dades tipológicas del sistema nervioso de los animales. A pesar de que el estado anormal de las células nerviosas afectadas puede ser diferente, con mayor frecuencia se encuentran afectados los animales correspondientes a dos tipos extremos de sistema nervioso —el débil (inhibible) y el desequilibrado (excitable). En los perros con sistema nervioso débil, el estado patológico de la corteza de los hemisferios cerebrales se caracteriza, como regla, por la desaparición o el agudo debilitamiento de los reflejos condicionados positivos, por la depresión de toda la actividad nerviosa superior y por la depresión general de las funciones del organismo. En los perros del tipo excitable, el estado patológico de la corteza de los hemisferios se caracteriza preferentemente por un debilitamiento extremo o por la completa desaparición de los reflejos condicionados negativos o inhibidores y por la extrema excitabilidad general del animal, que llega a veces hasta la agresividad. Tanto en unos como en otros perros, con arreglo a la gravedad de la enfermedad y a una serie de otras causas, tal estado anormal de la actividad de los hemisferios cerebrales puede prolongarse semanas, meses y hasta años.

El detallado estudio de la naturaleza de los estados patológicos experimentales de los hemisferios cerebrales en el perro, permitió a Pavlov, no sólo revelar el papel protector del proceso de inhibición de una forma más clara que el que se puede observar con el sueño periódico diario, sino también descubrir otro papel de ese proceso, completamente nuevo y excepcionalmente importante, el papel curativo.

En la vida normal del animal sano o del hombre, la inhibición protectora de la masa fundamental de las células de los hemisferios cerebrales (en otras palabras, el sueño general), aparece, por lo común, oportunamente; de esta manera se elimina el peligro de un agotamiento intenso de las células nerviosas. Además, ese sueño es lo suficientemente prolongado y profundo para garantizar el completo restablecimiento de las fuerzas. Sin embargo, las condiciones normales de la vida, se alteran a veces. No siempre el organismo vive en estado satisfactorio y puede evitar la acción de los factores nocivos.

Ya hemos visto que las células de los hemisferios cerebrales, frágiles y delicadas por naturaleza, son muy sensibles a todas las posibles variaciones internas y externas del organismo; son particularmente sensibles a los cambios intensos, a las influencias patógenas agudas de carácter mecánico, químico o térmico. Tanto si actúa sobre el organismo cualquier excitación traumática fuerte (en accidentes del transporte, en incendios, en bombardeos, en tiroteos, etc.), como si se recaliente excesivamente con el sol, o bien pierde mucha sangre, llegan a él substancias tóxicas o se inicia una enfermedad infecciosa, las primeras que sufren, casi siempre, son las células del cerebro, particularmente las de la corteza de los hemisferios.

El organismo cuenta para tales casos con numerosos medios de defensa y, entre ellos, también con la inhibición protectora. Estos medios, con frecuencia le salvan felizmente de la catástrofe, pero ocurre a veces que la lucha entre las fuerzas defensoras y las causas patógenas, adquiere un giro grave para el organismo. La inhibición protectora no logra aparecer oportunamente en todas las condiciones, y no siempre se desarrolla con la rapidez ni con la intensidad suficientes para evitar el peligro del profundo agotamiento de las células nerviosas del cerebro. Pero después de su aparición se mantiene bastante prolongada y sólidamente, sobre todo, en los animales y en el hombre con sistema nervioso débil.

¿Qué importancia biológica tiene el desarrollo de una inhibición estable y prolongada para las células nerviosas lesionadas o enfermas por una u otra causa?

Pavlov opinaba que esto tiene enorme importancia para las células nerviosas afectadas. En primer término, la inhibición las protege contra un daño aún más profundo que podría producirse si continuasen trabajando y, en segundo término, la inhibición posee un efecto terapéutico sobre las células enfermas, las cura.

"Esa impetuosa fragilidad funcional —escribía Pavlov— significa un gran impulso para la aparición en la célula de un proceso peculiar de inhibición, un proceso económico, que no sólo limita la ulterior destrucción funcional, sino que también favorece el restablecimiento de

la substancia excitable consumida"[1]. La inhibición actúa en este caso, no sólo como defensa propia del organismo, como "un procedimiento normal de lucha fisiológica contra el agente patógeno", sino también como un peculiar medio curativo natural.

Pero no son raros los casos en que la inhibición protectora y curativa que se desarrolla en las células enfermas, no es lo suficientemente intensa para curarlas. Es más, a veces, las células afectadas, por una u otra causa, se excitan demasiado y surge la cuestión: ¿Si la inhibición es un importante medio natural de tratamiento, no es posible intensificarlo cuando es insuficientemente fuerte y provocarlo cuando falta o se manifiesta débilmente?

Pavlov y sus colaboradores dieron una respuesta positiva y científicamente fundamentada, al demostrar que con el hábil empleo de ciertos hipnóticos, sobre todo los preparados de bromo, que incrementan o provocan la inhibición, el sueño tiene efectivamente una acción curativa en muchas enfermedades del sistema nervioso de los animales provocadas experimentalmente. Refiriéndose, por ejemplo, a la acción de los preparados de bromo en los estados patológicos de los hemisferios cerebrales, provocados por la acción de un estímulo excisivamente fuerte o por una superexcitación del proceso de inhibición, Pavlov escribía: "En calidad de f a c t o r c u r a t i v o, en ambos casos tiene una importancia esencial el restablecimiento e incremento del proceso de inhibición, ya que fundándonos en muchos de nuestros experimentos, independientemente de los que acabamos de describir, al bromo se le debe atribuir una relación inmediata con el proceso de inhibición, precisamente como agente restituidor e intensificador del mismo"[2].

Pavlov y sus colaboradores establecieron, además, que en el alivio del estado alterado de la actividad nerviosa, también ejercen determinada influencia positiva tales medidas como el reposo de la actividad nerviosa (un intervalo prolongado entre los experimentos en perros enfermos), la modificación del carácter de los experimentos, la

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 445.
[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 622.

supresión de las tareas nerviosas difíciles que los animales han de realizar durante los experimentos, el mejoramiento de las condiciones de manutención de los mismos, etc.

Basándose en sus invesigaciones experimentales y teóricas de muchos años sobre la patología y tratamiento del sistema nervioso de los animales, Pavlov, en el último período, se dedicó de lleno a los problemas relacionados con las enfermedades nerviosas y mentales del hombre. Los resultados de estas "excursiones fisiológicas" en los dominios más complejos de la Medicina, fueron brillantes: en Medicina fue introducida una nueva y fresca corriente fisiológica; fueron alcarados, desde un nuevo punto de vista, el origen y la naturaleza de una serie de estados patológicos del cerebro humano y fueron marcadas nuevas vías para su tratamiento. En realidad, se abrió una nueva y brillante página en la Neuropatología y en la Psiquiatría. Como quiera que el estrecho carácter especial de estas investigaciones de Pavlov y sus colaboradores, no permite que expongamos aquí sus resultados, nos limitaremos a resumir brevemente los méritos de Pavlov en el estudio y la argumentación científica de uno de los métodos de tratamiento de las enfermedades nerviosas y mentales del hombre, muy difundido en nuestros días, el tratamiento por el sueño.

En la Ciencia sucede frecuentemente que varios investigadores trabajan sobre un mismo problema, simultánea e independientemente unos de otros. Con el tiempo, los caminos seguidos en sus investigaciones coinciden y sus conclusiones se refuerzan mutuamente. Algo semejante sucedió con el estudio de la cuestión del tratamiento por el sueño. Al encuentro del camino seguido por el teórico y experimentador Pavlov, acudieron hombres del trabajo práctico y sus vías acabaron por coincidir. A Pavlov se le ocurrió la idea del tratamiento por el sueño, partiendo de datos de la Ciencia avanzada; y los médicos prácticos, basándose a su vez en la experiencia de muchos años, pero como a tientas, se encontraron con las huellas de esta nueva tendencia de tratamiento de Medicina. Los médicos, desde tiempos remotos empleaban los hipnóticos para tranquilizar a los enfermos y, últimamente también

para el tratamiento de las enfermedades nerviosas y mentales. Pero los fracasos en estos casos eran tan frecuentes como los éxitos. A los intentos de tratamiento con hipnóticos les faltaba fundamento científico. Los trabajos y las teorías de I. P. Pavlov, llenaron esta importante laguna.

La fusión de la antigua práctica con la ciencia avanzada en el tratamiento por el sueño, tuvo lugar en los años cuando el gran sabio era ya muy viejo. Pero se apasionó por los nuevos métodos de tratamiento de los enfermos con un entusiasmo juvenil, siguiendo con gran atención los primeros éxistos del empleo de este método en las clínicas. Pero, muy pronto, sin embargo, se rompió el hilo de su admirable vida. La nueva tendencia –el tratamiento por el sueño–, iluminada por la doctrina de Pavlov continúa su desarrollo.

En los últimos años de su vida, Pavlov concibió un extenso e interesante plan, fruto de muchos años de trabajo experimental sistemático sobre problemas relacionados con las propiedades innatas y adquiridas del sistema nervioso y acerca de cuestiones de la evolución de la fisiología de los segmentos superiores del sistema nervioso central. Estos trabajos abarcan la actividad nerviosa superior de todos los eslabones fundamentales de la prolongada cadena evolutiva del mundo animal, con el hombre a la cabeza. Para el buen éxito en la realización de las ideas y planes del gran pensador, se construyó a un ritmo acelerado una completa ciudad científica en la aldea de Koltushi, próxima a Leningrado. Profundamente conmovido por la excepcional preocupación y las atenciones del Gobierno Soviético y del Partido Comunista, alentado por el impetuoso crecimiento del poderío de su amada gran Patria y con el ardiente deseo de elevar aún más el prestigio de la ciencia nacional, I. P. Pavlov se puso a realizar sus planes con la apasionada energía que le era peculiar. Desgraciadamente sólo consiguió llevar a cabo una pequeña parte de sus grandiosas concepciones.

La actividad científica creadora de más de sesenta años de Ivan Petrovich Pavlov puede caracterizarse como una marcha triunfal de su brillante genio por el camino de la Ciencia. El gran fisiólogo creó su poderoso método

científico y valiéndose hábilmente de él, de manera genial, resolvió muchos de los más difíciles y complejos problemas de la Biología y la Medicina contemporáneas. Su genio creador polifacético abarcó una serie de importantísimas ramas de la Fisiología, dejando en ellas imborrables huellas. Las destacadas investigaciones de Ivan Petrovich en el dominio de la fisiología de la circulación, de la digestión y de los hemisferios cerebrales; las profundas y originales doctrinas creadas por él acerca de la inervación trófica de los tejidos, acerca de la fisiología de los principales glándulas digestivas y, sobre todo, la perla de toda su labor científica –la inmortal doctrina acerca de la actividad nerviosa superior–, constituyen toda una época en la Biología y la Medicina. Estas grandes creaciones de Pavlov, colocaron Fisiología Soviética en el primer lugar del mundo, abrieron amplios horizontes para su ulterior e impetuoso desarrollo y le marcaron el camino para su marcha hacia adelante.

Es necesario subrayar la enorme significación teórica de la doctrina materialista de Pavlov sobre la actividad nerviosa superior. En lo que se refiere a la importancia de esta doctrina para la filosofía marxista leninista, trataremos en detalle más adelante; aquí, señalaremos solamente, su significación para la psicología marxista en creación.

Con su trabajo fecundo, teórico y experimental, de muchos años en el dominio de la fisiología del cerebro, Pavlov creó el cañamazo de las "formaciones fisiológicas nerviosas", así como también, las premisas para, sobre ese cañamazo "aplicar los fenómenos de nuestro mundo subjetivo", "fundirlos unos con otros". Pavlov estaba profundamente convencido de que "está llegando y llegará, se llevará a cabo, la aproximación inevitable y natural y, finalmente, la fusión, de lo psicológico con lo fisiológico, de lo subjetivo con lo objetivo, se decidirá la cuestión e f e c t i v a que durante tanto tiempo ha atormentado el pensamiento humano. Y todo lo que sea, en adelante, favorecer esta fusión, constituye la gran tarea del próximo futuro de la Ciencia"[1].

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 535.

Pavlov con su rica, con su viva, su polifacética y original obra científica, sin precedentes en la historia de la Fisiología mundial, inmortalizó su nombre y cubrió de gloria a su Patria, que él amaba tan apasionadamente.

Pavlov pudo decir con palabras del poeta:

"Me he erigido un monumento imperecedero.
En la senda por la que el pueblo se dirige hacia él
no crecerá la hierba..."

6.

LAS IDEAS FILOSOFICAS DE PAVLOV Y LA IMPORTANCIA DE SU DOCTRINA PARA EL MATERIALISMO DIALECTICO

Pavlov fue un gran teórico en Medicina y Biología y siempre concedió mucha importancia a la teoría en las Ciencias Naturales.

En toda su obra científica, el gran pensador hizo la generalización teórica del riquísimo material acumulado por él y sus colaboradores y creó varias doctrinas fisiológicas completas y profundas. Más de una vez expresó asimismo su punto de vista acerca de muchas importantes cuestiones de Fisiología, de Biología y, en general, sobre problemas de las Ciencias Naturales, que en esencia eran cuestiones filosóficas.

Todo ello proporciona considerable material para poder juzgar sobre sus concepciones filosóficas.

Las ideas de Pavlov acerca de las cuestiones cardinales de las Ciencias Naturales y la Filosofía, todas sus concepciones, están unidas en su raíz a las tradiciones materialistas de los grandes revolucionarios demócratas rusos (Belinski, Herzen, Chernishevski, Dobroliubov, Pisarev) y de su célebre compañero de lucha, el gran fisiólogo Sechenov. En el transcurso de toda su prolongada actividad creadora, los fundamentos de las ideas filosóficas de Pávlov no sufrieron modificaciones esencia-

les; se enriquecieron constantemente con nuevo contenido y se pulieron.

El gran naturalista experimentó también la poderosa influencia de la concepción marxista-leninista del mundo.

* * *

Pavlov fue materialista, pero materialista consciente y no "espontáneo" ni "vergonzante", como muchos de los renombrados naturalistas del siglo XIX y muchos de los naturalistas extranjeros contemporáneos.

La genial doctrina pavloviana de la actividad nerviosa superior, es materialista no sólo por su contenido objetivo, sino también porque permite comprender y aclarar la esencia y el origen de los complejísimos fenómenos de la actividad psíquica del hombre y de los animales. En la cuestión cardinal de las relaciones existentes entre la material y la psíquis, Pavlov aparece como un batallador materialista, inquebrantable en sus concepciones. Argumentando acerca de la necesidad de extender el principio materialista del reflejo a la actividad nerviosa superior, principio gracias al cual "se arrancó una enorme parte de la, hasta entonces, región enigmática de la vida, para someterla a un severo estudio científico natural", Pavlov decía: "Y el problema no consiste ni en el materialismo real, ni en la fórmula —el uno y la otra existen ya hace tiempo—, sino en el reconocimiento general y en la aplicación sistemática de la fórmula en las investigaciones de los segmentos superiores del sistema nervioso"[1]. A juicio de Pavlov, cualquier objeto sometido a investigación, constituía siempre una parte de la naturaleza material y consideraba que todos los procesos complejos que tienen lugar en los hemisferios cerebrales, se desarrollan sobre una base material; que "la función" y "la dinámica" están inseparablemente unidas al "aparato visible" "coordinados con los más finos detalles de construcción del aparato", y que todos los fenómenos que estudiaba, existían objetivamente en el tiempo y en el espacio. Como decía Pavlov en "Veinte años de Experiencias", la doctrina de los reflejos condicionados se refiere constantemente "sólo a hechos objetivos, es decir, a hechos que existen en el tiempo y en el espacio", "El trabajo descansa permanentemente, como en todo el resto de las Ciencias Naturales sobre una sólida base de hechos materiales". A la cuestión fundamental acerca de qué es lo primario y qué lo secundario —derivado—, la materia o el pensamiento, Pavlov da una respuesta materialista: "La conciencia me la represento como la actividad nerviosa de determinado sector de los hemisferios cerebrales". O también: "La actividad psíquica es el resultado de la actividad fisiológica de determinada masa del cerebro". Hablando de los complejos procesos que se operan en la corteza de los hemisferios cerebrales, escribía: "Nosotros explicamos esto de manera puramente fisiológica, puramente material y puramente espacial". También era característico del materialismo de Pavlov su manera de abordar el estudio de los fenómenos de la naturaleza. Como si respondiese a las palabras de Engels: "La concepción materialista del mundo se limita sencillamente a concebir la naturaleza tal y como es, sin ninguna clase de aditamentos extraños". Pavlov, todavía en los albores de la concepción de su doctrina, escribía: "Las Ciencias Naturales son obra de la inteligencia humana dirigida hacia la Naturaleza e investigadora de ella, sin noción ni interpretación alguna tomadas de otras fuentes que no sean las de la propia Naturaleza ambiente"[1].

El materialismo consciente, combativo de Pavlov se manifiesta con particular claridad en sus apasionadas intervenciones polémicas contra los animistas, vitalistas, dualistas y psicólogos y fisiólogos inoculados de otras variedades de idealismo; en su lucha enconada por la extirpación del idealismo y por el triunfo del materialismo en la Biología y en la Medicina, por el triunfo de la interpretación materialista de las complejas "manifestaciones de la naturaleza viva hasta sus mayores extremos" en forma de fenómenos psíquicos, por el triunfo del materialismo en el problema más importante y complejo de las Ciencias Naturales y la Filosofía —en la cuestión de las relaciones entre la materia y la psiquis.

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 257.

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 62.

Pero Pavlov no se limitó a admitir que lo primario era la materia y lo secundario la psiquis ni tampoco se conformó con la brillante demostración experimental de este concepto, fundamental para la concepción materialista del mundo. El genial naturalista, por primera vez en la historia de las Ciencias Naturales, demostró experimentalmente que la actividad nerviosa superior o psiquis de los animales depende de las condiciones de su vida, del medio ambiente, que tiene su "origen en la experiencia", representando fundamentalmente un conjunto de numerosos reflejos condicionados variados y diversos en su calidad, elaborados en el curso de su vida individual. Esto lo confirman de manera concluyente los resultados de sus experiencias de muchos años acerca de la actividad nerviosa superior del perro y de los monos antropoideos. Basándose en estos resultados, el genial naturalista luchó incesante y enconadamente con los partidarios del idealismo en la Fisiología y en la Psicología. La fogosidad de la juventud, la pasión del materialista combatiente, no le abandonaron hasta el final de su larga vida. Incluso en los últimos años, en plena senectud, no se debilitó su odio profundo hacia todo lo que olía a idealismo. En esta época combatió implacablemente, con toda la fuerza de su potente genio, a Lashley, Cuthrie, Köhler,, Spearman, Sherrington y a otros autores extranjeros, por negar la existencia de una conexión entre la actividad psíquica y la estructura material del cerebro, por negar el principio de la causalidad en la actividad nerviosa superior y, en general, por la concepción idealista de la actividad psíquica y por la "afirmación encubierta sobre la peculiaridad de los fenómenos psíquicos, bajo la cual se percibe, no obstante, todas las reservas que se hacen para guardar las apariencias científicas, el mismo dualismo y animismo"[1]. El propio Pavlov explicaba de manera absolutamente justa la actitud negativa de Sherrington y otros investigadores idealistas extranjeros respecto a la doctrina materialista pavloviana de los reflejos condicionados, porque esa doctrina iba dirigida "contra la representatción dualista y en ello hay que buscar toda la causa;

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 548.

esto lo demuestran también... las lecciones de Sherrington, en las cuales éste se manifiesta como dualista al considerar que el hombre es un complejo de dos substancias: el espíritu superior y el cuerpo pecador. Sherrington sostiene abiertamente, por muy extraño que esto sea en un fisiólogo contemporáneo, que es probable que entre la inteligencia y el cerebro no exista asociación alguna"[1]. "Köhler, el recalcitrante animista —decía Pavlov indignado en otra de sus intervenciones del "miércoles", 12 de septiembre de 1934—, no puede conformarse de ninguna manera con que se pueda apresar con la mano ese "espíritu", se le traslade al laboratorio y se aclare en los perros las leyes de su actividad. Köhler no quiere admitir tal cosa... El, lo mismo que Sherrington, son víctimas del animismo".

El gran naturalista consideraba a tales investigadores como sus enemigos ideológicos y declaraba con orgullo que combatía contra ellos. "Ahora, pasemos de las cuestiones pacíficas a las que podríamos llamar bélicas: al señor Köhler —decía Pavlov— contra el cual combatimos. Combatimos contra él. Esta es una lucha seria... Ellos desean, por lo visto, que su objeto de estudio quede sin aclarar; ¡qué cosa más rara! Les atrae lo misterioso y vuelven la espalda a todo lo que se puede explicar mediante la Fisiología"[2]. En otra ocasión, contraponiendo el dualismo y el animismo de esos autores a su monismo materialista, Pavlov decía: "...el éxito inmerecido de esta psicología entre los psicólogos contemporáneos sólo puede explicarse porque entre ellos sigue subsistiendo el dualismo en forma de animismo, es decir, la concepción de una substancia peculiar, opuesta a todo lo restante en la naturaleza, y que obliga al pensamiento investigador a mantenerse, respecto a ella, de manera diferente que respecto a los fenómenos materiales"[3].

Unicamente teniendo en cuenta esta actitud hostil del materialista Pavlov hacia el idealismo en todas sus variedades, se puede comprender bien su auténtica actitud respecto a la Psiología, que dio lugar a no pocas malas in-

[1] "Los Miércoles de Pavlov", t. III, págs. 252-253, 1949.
[2] Ibídem, t. II, págs. 386-388.
[3] "Los Miércoles de Pavlov", t. III, pág. 44.

terpretaciones. En realidad su actitud hostil general hacia la Psicología como ciencia, era, en esencia, la hostilidad irreconciliable del materialista combatiente hacia el idealismo que había logrado anidar en la Psicología. Pavlov atacaba a la Psicología de su época por su esencia anticientífica e idealista, por su indeterminismo, por sus juicios incorpóreos, por el divorcio entre la psiquis y la materia. Precisamente por estas cualidades la calificaba de fantástica y estéril. No era fortuito que Pavlov opusiese continuamente la Psicología a las Ciencias Naturales. En el transcurso de muchos años la Psicología fue para él símbolo del idealismo y las Ciencias Naturales símbolo del materialismo.

El carácter consciente del materialismo de Pavlov se manifiesta también en el hecho de que admitía la posibilidad de llegar a conocer los enigmas de la naturaleza. Pavlov era un gran optimista y creía profundamente en la omnipotencia del raciocinio humano, en su triunfo sobre la naturaleza. Tanto en sus primeras publicaciones, como en las de su última época, se encuentran muchos admirables pensamientos saturados de ese animoso optimismo materialista y dirigidos contra el agnosticismo, el relativismo y otras variedades de concepciones idealistas del mundo. Pavlov escribía: "Lo complejo es abordado por la Ciencia sólo en partes y de manera fragmentaria, pero, poco a poco, se va abarcando más y más. De aquí que podamos confiar y esperar pacientemente a que el conocimiento exacto y completo de nuestro órgano superior –el cerebro– se convierta en nuestro auténtico acervo y con ello en la base fundamental para la felicidad perdurable del hombre"[1].

Pavlov tenía una fe sin límites en que el poder del pensamiento científico-natural proporcionaría "descubrimientos tan sorprendentes y, con ellos, un dominio tan extraordinario sobre el sistema nervioso superior, que no desmerecerán en nada de otros descubrimientos de las Ciencias Naturales"[2]. Fundamentando la legitimidad del

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios cerebrales", pág. 345. Lección 23.
[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", págs. 291-292.

estudio científico natural en la actividad psíquica de los animales y del hombre, Pavlov decía: "Aquí y ahora únicamente sostengo y confirmo los derechos absolutos, inapelables, del pensamiento científico natural sobre todas las cuestiones en tanto que, hasta donde y mientras tanto p u e d a mostrar su poder. ¡Y quién sabe dónde termina esa posibilidad!"[1]. La fe de Pavlov se mostraba con particular firmeza en lo que se refiere al poder del experimento como el arma más efectiva y segura para el conocimiento de los enigmas de la naturaleza, lo que da al trabajo científico un carácter activo, eficaz. Pavlov consideraba que en el trabajo de investigación científica del naturalista "la o b s e r v a c i ó n recoge aquello que le ofrece la Naturaleza, mientras que el e x p e r i m e n t o toma de la Naturaleza aquello que desea". Confiaba en que sus investigaciones sobre la actividad nerviosa superior prestarían una gran ayuda a los psicólogos para descifrar las leyes de la actividad psíquica del hombre. A esto hay que agregar que Pavlov era un investigador severamente objetivo de los complejos fenómenos de la naturaleza y que concedía a los hechos una importancia decisiva en la comprobación de sus tesis teóricas; la realidad, la práctica eran consideradas por él como criterio de la verdad. Entre los numerosos reproches que Pavlov hacía a los psicólogos y a la Psicología, se encuentra el de que el psicólogo "no ha renunciado aún por completo a la tendencia de emplear el método, filosófico de la deducción, al trabajo puramente lógico, s i n c o m p r o b a r c a d a p a s o d e l p e n s a m i e n t o e n c o n c o r d a n c i a c o n l a r e a l i d a d. E l f i s i ó l o g o a c t ú a d e m a n e r a t o t a l m e n t e o p u e s t a[2]. (Espaciado por mí.–*E.A.*)

Justamente en este aspecto se puede valorar en todo su mérito la inclinación del gran pensador ante los hechos científicos exactos, comprobados e incontestables, ante el poderoso "señor Hecho", que resempeña, según su profundo convencimiento, un papel decisivo en el conocimiento de los enigmas de la Naturaleza. Cuando Pavlov decía

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 123.
[2] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 537.

que "los hechos son el aire del hombre de ciencia. Sin ellos, jamás podréis levantar el vuelo. Sin ellos vuestras "teorías" serán esfuerzos vanos", no hay que considerarlo como una manifestación de empirismo, como algunos hacen erróneamente; en esas palabras se expresaba claramente su concepción materialista del mundo; se expresaba su idea de que el criterio de autenticidad de tal o cual teoría científica, lo constituye su concordancia con la realidad objetiva. Pavlov consideraba los hechos como una potente coraza que defendía su doctrina materialista de la penetración del idealismo.

El hecho de que la doctrina de Pavlov es materialista, lo reconocen perfectamente los investigadores burgueses, y entre ellos también algunos idealistas como Sherrington y Trendelenburg. Sherrington, quien ahora sostiene que no tenemos ningún derecho a asociar los fenómenos intelectuales con los procesos fisiológicos en el cerebro, decía con presunción a Pavlov en una ocasión: "Pero usted ha de saber que sus reflejos condicionados es poco probable que tengan éxito en Inglaterra, porque huelen a materialismo".

De esta manera queda completamente claro que Pavlov fue un materialista consciente, que aceptaba la materialidad del mundo existente de manera objetiva, fuera de nosotros, que consideraba la materia como primaria y lo psíquico secundario, que reconocía y lo demostró experimentalmente respecto de los animales, la dependencia de la actividad psíquica de las condiciones de vida, de los factores del medio externo; que admitía la cognoscibilidad incluso de los fenómenos más complejos de la naturaleza orgánica y, finalmente, que consideraba que el criterio de la verdad son los hechos objetivos, el experimento, la realidad[1].

[1] Parte integrante del materialismo combativo de Pavlov era el ateísmo.

A juzgar por algunas manifestaciones y sobre todo por preguntas que inevitablemente se hacen a los que pronuncian Conferencias de divulgación científica sobre la vida y la obra de Pavlov, han logrado cierta difusión falsos rumores de que Pavlov tenía creencias religiosas. Yo me permito citar aquí algunas manifestaciones suyas al respecto:

* * *

¿Qué carácter tenía el materialismo de Pavlov?

El contenido vivo, la auténtica esencia filosófica de su doctrina era el materialismo dialéctico. A Pavlov le

En una ocasión, en el invierno de 1932, Ivan Petrovich, rodeado de un grupo de colaboradores, afirmó que él no creía en dios. "Cuando era joven me atormentaba la cuestión de la existencia de dios. Pensé mucho sobre este tema y llegué a la conclusión de que dios no existe. Yo razonaba de esta manera: admitamos que dios existe y que es el creador del Universo. ¿Quién ha creado a dios entonces?"

De estas palabras de Pavlov se deduce de manera completamente inequívoca su ateísmo.

Por otra parte, yo he oído más de una vez de boca de Pavlov expresiones como ésta: que el naturalista no puede dejar de ser ateo y que las Ciencias Naturales y la religión son incompatibles.

Pavlov consideraba que la educación materialista del pueblo debe desplazar a la religión. Sus puntos de vista acerca de esta cuestión los expresaba en una ocasión aproximadamente así:

— En el mundo hay aún muchas gentes ignorantes, incultas, que comprenden muy mal los fenómenos naturales y de la vida social y que carecen del poderoso apoyo moral que representan la educación y la cultura. El sostén moral de su vida lo constituye, en cierta medida, la religión, la creencia en dios. Si queremos privarles de este punto de apoyo, tenemos que sustituirlo por otro —la educación— y, entonces, la religión desaparecerá por sí misma como base de apoyo.

En cuanto a su deseo de que la propaganda antirreligiosa llevase al pueblo una cultura materialista, concuerda por completo con todas las exigencias fundamentales que en este sentido planteó siempre nuestro Partido.

Como característica de la posición de Pavlov respecto de la religión, tiene también una gran importancia el siguiente hecho:

Unos meses antes de su muerte, Ivan Petrovich refería en círculo de sus colaboradores que había recibido de un grupo de naturalistas ingleses progresivos una petición escrita para que diese conformidad a su nombramiento de miembro honorario de una Asociación de "racionalistas" organizada por ellos y que, entre otros fines, se había planteado la tarea de luchar contra la religión. Ivan Petrovich refería que había contestado de la siguiente manera:

"De acuerdo con ser miembro honorario de esa Asociación a condición de que la lucha contra la religión se lleve a cabo por medio de la difusión de la cultura".

Todas estas manifestaciones de Pavlov atestiguan de manera incontestable su ateísmo. Ateos eran no solamente sus puntos de vista personales: todos sus trabajos científicos minaron los fundamentos de las concepciones religiosas.

eran ajenos tanto el planteamiento unilateral de las cuestiones que investigaba como la interpretación escolástica de las conexiones causales que existen entre los fenómenos de la naturaleza orgánica.

El genial pensador se hallaba a una altura incomensurablemente más elevada que el limitado materialismo mecanicista y reprobaba con toda el alma ese vulgar "materialismo miope que grosera y prematuramente simplifica el objeto y, de esta manera, lo rebaja a los ojos de las personas sensatas e íntegras"[1].

En el transcurso de 35 años el insigne naturalista estudió con métodos objetivos y exactos, con una maestría sin precedentes en la Ciencia, y con una orientación definida y una gran consecuencia, los fenómenos y procesos que se desarrollan en los hemisefrios cerebrales, descubrió las leyes complejas de su funcionamiento, profundizaba sin cesar —empleando las palabras de Lenin— pasando "...de los fenómenos a la esencia, de la esencia, por así decirlo, de primer orden a la esencia de segundo orden, y así i n f i n i t a m e n t e". E, inevitablemente, el auténtico contenido de su doctrina materialista era dialéctica, ya que "la dialéctica objetiva reina en toda la naturaleza" (Engels).

Pavlov, materialista consciente, también en este aspecto se encontraba muy por encima de la mayoría de los grandes naturalistas del siglo pasado y del presente. La dialéctica no sólo se deduce objetivamente del riquísimo contenido real de su doctrina; el propio Pavlov al hacer las generalizaciones teóricas de su material empírico, al caracterizar las leyes del trabajo del cerebro, daba, por lo general, una formulación dialéctica.

Pero antes de pasar a ocuparnos concretamente de la esencia dialéctica de la obra científica de Pavlov, vamos a decir algunas palabras acerca de su método científico, que, en su fundamento, es dialéctico, tanto en el sentido específico fisiológico, como en el teórico en general.

Pavlov es el autor del método del llamado "experimento crónico" en Fisiología. Este correcto y fecundo método fue empleado por él con gran éxito al comienzo de sus trabajos sobre fisiología del aparato digestivo e inmediatamente después, con la misma maestría y con mayor éxito aún, en sus célebres investigaciones sobre fisiología del cerebro...

A diferencia de todos los antiguos y de la gran mayoría de los nuevos métodos de investigación fisiológica de los hemisferios cerebrales, el método de los reflejos condicionados creado por Pavlov permite estudiar objetivamente y en todos los aspectos, las funciones y las leyes que rigen este órgano superior, analizador, sintetizador y de acomodación, en su ligazón natural orgánica con todos los restantes órganos y sistemas del organismo en su conjunto, e investigar los procesos que tienen lugar en el cerebro en su conexión recíproca e indisoluble, en su dinámica natural, en su origen y en su desarrollo. El método de Pavlov permite investigar los procesos cerebrales tal como lo exige el materialismo dialéctico, "en su "movimiento propio", en su desarrollo espontáneo y en su vida" (Lenin), permite investigar los objetos, los fenómenos, los procesos "en sus movimientos, en sus modificaciones, en su vida, en la influencia recíproca de unos sobre otros" (Engels), permite realizar investigaciones sintéticas multilaterales de las funciones del cerebro y un análisis finísimo de su actividad. Es absolutamente indiscutible que el método de Pavlov es un método auténticamente dialéctico por su orientación y por la manera de abordar el estudio de los problemas y los objetos.

Pavlov también manifestaba una concepción dialéctica de la esencia de los fenómenos, al interpretar la condicionabilidad de las clasificaciones de los objetos y fenómenos de la naturaleza, así como de la relatividad de las leyes del mundo inorgánico y orgánico. Pavlov escribía: "Todas nuestras clasificaciones, todas nuestras leyes son siempre más o menos condicionales y tienen importancia sólo para un tiempo determinado, en las condiciones del método utilizado y dentro de los límites del material de que se dispone".

Si recordamos lo dicho aquí referente a la ausencia de la menor sombra de agnosticismo y relativismo en Pavlov, se comprenderá que para él, la aceptación de la condicionabilidad de las clasificaciones y leyes y de la relatividad

[1] I. P. Pavlov. Obras Completas, t. I, pág. 407.

de nuestros conocimientos, no significa en modo alguno que niegue la verdad objetiva o que niegue la posibilidad de acercarse a ella.

Ahora pasemos al punto más importante, a la cuestión de la esencia dialéctica de los grandes descubrimientos hechos por Pavlov en el dominio de la fisiología cerebral, y de las generalizaciones dialécticas y formulaciones de Pavlov en una serie de tesis importantísimas de su doctrina materialista acerca de la actividad nerviosa superior.

Es justo recordar aquí que Engels definía la dialéctica como la ciencia "que trata de las leyes más generales de acción recíproca" y que J. V. Stalin formuló de la manera siguiente uno de los rasgos fundamentales del método dialéctico marxista: "Por oposición a la metafísica, la dialéctica no considera la naturaleza como un conglomerado casual de objetos y fenómenos desligados y aislados unos de otros y sin ninguna relación de dependencia entre sí, sino como un todo articulado y único, en el que los objetos y los fenómenos se hallan orgánicamente vinculados unos a otros, dependen unos de otros y se condicionan los unos a los otros"[1].

Según la doctrina de Pavlov acerca de la actividad nerviosa superior, los fenómenos y procesos complejísimos y multiformes que se desarrollan en el cerebro (génesis y desarrollo de reflejos condicionados positivos y negativos de un solo género, génesis y desarrollo de reflejos condicionados positivos y negativos de diferente género, actividad analizadora y sintética superior, fenómenos de inducción recíproca, sumación, irradiación y concentración de los procesos de excitación e inhibición de la actividad cerebral y otros aspectos de su actividad) están orgánicamente vinculados entre sí y se encuentran en continua acción recíproca y condicionados mutauamente. Además, se hallan indisolublemente asociados entre sí y actúan recíprocamente sin interrupción, las diferentes partes del cerebro, el cerebro respecto de otras partes del sistema nervioso, con los órganos de los sentidos, con las glándulas

[1] J. V. Stalin. "Cuestiones del leninismo", 1947, pág. 660, ed. en español.

de secreción interna y con casi todos los demás sistemas.

Estas conexiones recíprocas y la mutua interdependencia se manifiestan en forma de reforzamiento de unos grupos de reflejos condicionados y de desaparición de otros, en forma de predominio de reflejos condicionados de un género, sobre los reflejos condicionados de otro género, bajo la forma de la modificación del carácter de los procesos nerviosos fundamentales, hasta llegar incluso, a su desfiguración, etc. Al fin y al cabo, lo que conviene hacer notar particularmente, es que toda la actividad del cerebro está condicionada por el medio circundante. El experimentador, siguiendo su propio plan, puede crear cualquier tipo de actividad refleja condicionada, combinando los estímulos del "medio exterior" peculiar de la cámara en que se encuentre el animal. No en vano Pavlov denominó reflejos condicionados al tipo fundamental de actividad de la corteza de los hemisferios cerebrales.

Citemos algunas de las múltiples formulaciones de Pavlov acerca de esta cuestión:

"Los hemisferios cerebrales representan en el período de actividad un sistema cuyas partes se encuentran en acción recíproca unas de otras. La corteza cerebral representa un complejísimo mosaico funcional compuesto de elementos aislados, cada uno de los cuales tiene una acción fisiológica determinada, positiva o inhibidora. De otra parte, es también indiscutible que todos estos elementos en cada momento dado están asociados en un sistema en el cual cada uno de los elementos se encuentra en acción recíproca con todos los restantes"[1]. En otro lugar, refiriéndose a lo mismo, dice: "Cada nueva acción local sobre este sistema repercute en mayor o menor grado en todo el sistema". Describiendo las leyes del trabajo de la corteza de los hemisferios cerebrales, Pavlov escribe más adelante: "Estos fenómenos han sido descritos por nosotros aisladamente, como si fuesen independientes unos de otros. Pero en realidad, como se deduce incluso por su propio sentido, deben encontrarse jun-

[1] I. P. Pavlov. "Fisiología y Patología de la actividad nerviosa superior", 1930, págs. 23, 35 y 36.

tos, deben combinarse, deben actuar "de forma coordinada" ".

En Pavlov se encuentra con frecuencia la frase: "...según la ley general de acción recíproca de los centros nerviosos". La elección del adjetivo "condicionado" para designar un nuevo tipo de reflejo la explica así: "Con este adjetivo yo deseaba designar el rasgo objetivo característico de estos reflejos, es decir, su extraordinaria dependencia de una serie de condiciones, comenzando por la condicionabilidad de su origen". En otro lugar dice que la complejidad del reflejo condicionado "consiste no en la complejidad del mecanismo de su formación, sino en la dependencia extraordinaria en que se encuentra de fenómenos, tanto del propio medio interno del organismo, como del mundo exterior circundante"[1].

Los ejemplos citados son suficientes para poderse representar la esencia profundamente científica, dialéctica, de las ideas de Pavlov. También responde a la dialéctica su concepto de las relaciones recíprocas entre las partes y el todo. Baste con citar, aunque sólo sea, su teoría de la localización dinámica de las funciones en la corteza de los hemisferios cerebrales o su concepción acerca del mosaico funcional de la corteza.

Según Engels, la dialéctica es la ciencia "de las leyes generales del movimiento y del desarrollo de la naturaleza, de la sociedad humana y del pensamiento". Por oposición a la metafísica, la dialéctica no considera la naturaleza como algo quieto e inmóvil, estancado e inmutable, sino como algo sujeto a perenne movimiento y a cambio constante, como algo que se renueva y se desarrolla incesantemente y donde hay siempre algo que nace y se desarrolla y algo que muere y caduca.

Esta peculiaridad de la dialéctica halló su expresión, ante todo, en las opiniones teóricas generales de Pavlov acerca de la naturaleza como un sistema material único en perfecto desarrollo. "Ante nosotros –escribía Pavlov en "Veinte años de Experiencias"– tenemos el grandioso hecho del desarrollo de la naturaleza desde el estado primitivo, bajo la forma de nebulosa en el espacio infinito,

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", págs. 259, 261.

hasta el ser humano en nuestro planeta... En la materia viva vemos con especial nitidez las fases del desarrollo en forma de filogénesis y ontogénesis". Pero con particular intensidad se manifiesta este rasgo de la dialéctica en los hechos y en las tesis teóricas de Pavlov que se refieren a la materia directamente investigada por él: la fisiología de la actividad nerviosa superior.

El riquísimo material de hechos aportado por Pavlov a la fisología del cerebro, constituye una viva ilustración a la circunstancia de que en el sistema nervioso central en general, y en la corteza de los hemisferios cerebrales en particular, los fenómenos y procesos no sólo se desarrollan en estrecha conexión recúproca indisoluble y en acción mutua, sino que también se encuentran en incesante estado de movimiento, desarrollo, génesis y desaparición.

Una de las peculiaridades características de la actividad de la corteza de los hemisferios cerebrales –puede decirse incluso que la característica principal de su complejísima actividad–, es precisamente la extraordinaria variabilidad, movilidad, dinamismo y carácter temporal de los procesos y fenómenos que en ella tienen lugar.

No es casual que Pavlov denominase a veces "reflejos temporales" al tipo fundamental de actividad de la corteza cerebral. Pavlov opone con frecuencia a la corteza cerebral otras partes del sistema nervioso central, precisamente por este carácter de su actividad refleja. Según las condiciones del medio exterior y las condiciones internas del propio organismo, en la corteza de los hemisferios cerebrales se generan, desarrollan y desaparecen diversos reflejos condicionados positivos y negativos, se llevan a cabo análisis y síntesis complejos, tiene lugar la suma, la inducción recíproca, la irradiación y la concentración de los procesos nerviosos fundamentales y se desenvuelven otros tipos de actividad cerebral. Gracias a esta particularidad de la actividad cortical se produce la adaptación sutil, exacta, rápida, del organismo a las condiciones continuamente variables del mundo exterior y a las modificaciones del interior del propio organismo.

Esta dialéctica de la naturaleza halló su viva expresión en los postulados teóricos y en las formulaciones de Pavlov. Citamos aquí algunas de sus numerosas definiciones referentes a esta cuestión.

Refiriéndose al "mecanismo interno del trabajo de los hemisferios cerebrales", a sus fundamentales procesos nerviosos, Pavlov decía: "Lo primero que llama aquí la atención, ante todo, es la dinámica de estos procesos". Acerca de la corteza cerebral decía: "Caracterizan su actividad dos rasgos fundamentales: una extraordinaria condicionabilidad y la inestabilidad, asociada naturalmente con ella, de los fenómenos que constituyen esta actividad"[1].

He aquí como se expresaba acerca de la peculiaridad de la actividad refleja condicionada: "Los fenómenos nerviosos que estudiamos se caracterizan precisamente por su variabilidad: en cada momento, en cada condición, reciben una nueva dirección". O también "El mundo exterior que circunda al animal, al provocar, incesantemente, por un lado reflejos condicionados, también, por otra parte, los inhibe constantemente". Según Pavlov, en general, "la vida es una sucesión continua de destrucciones y reconstrucciones". Finalmente Pavlov escribía que el cerebro es "un órgano especial para el desarrollo ulterior ininterrumpido del organismo animal".

El inapreciable material experimental obtenido por Pavlov, así como algunas de sus formaciones teóricas, constituyen la base científico-natural del principio del método marxista dialéctico, que dice así: La dialéctica no examina el proceso de desarrollo de los fenómenos como un simple proceso de crecimiento, en que los cambios cuantitativos no se traducen en cambios cualitativos, sino como un proceso en que se pasa de los cambios cuantitativos insignificantes y ocultos a los cambios manifiestos, a los cambios radicales, a los cambios cualitativos; en que éstos se producen, no de modo gradual, sino repentina y súbitamente, en forma de saltos de un estado de cosas a otro, y no de un modo casual, sino con arreglo a

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones acerca del trabajo de los hemisferios cerebrales", pág. 329. Lección 22.

leyes, como resultado de la acumulación de una serie de cambios cuantitativos inadvertidos y graduales.

El riquísimo material empírico de Pavlov acerca de la fisiología de los reflejos condicionados, demuestra que las modificaciones cualitativas, los tránsitos, los cambios bruscos, constituyen una peculiaridad importantísima de la actividad de la corteza cerebral.

La formación del reflejo condiconado, ese "ladrillo" fundamental de la actividad nerviosa superior, es ya de por sí una demostración del salto brusco cualitativo en el proceso de desarrollo, condicionado por modificaciones cuantitativas imperceptibles del tipo de formación vial o del tipo dominante. El tránsito de los reflejos condicionados positivos a negativos o viceversa, el desarrollo de la llamada inhibición superlímite, como resultado de un refuerzo exagerado cuantitativo del estímulo condicionado (inversión de la ley de correlación de fuerzas) y la obtención de resultados completamente opuestos, por la acción de unos mismos estímulos que actúan sobre el estado de la corteza cerebral, previamente modificado, son algunos aspectos de la actividad cortical ilustrativos de las modificaciones cualitativas bruscas en el proceso de su desarrollo.

También es muy instructivo como muestra de la esencia dialéctica de la doctrina de Pavlov lo siguiente: al generalizar un enorme material, Pavlov llegó a la importante conclusión de la "comunidad natural de las relaciones fundamentales" entre las leyes de los segmentos superiores e inferiores del sistema nervioso central, haciendo al mismo tiempo notar continuamente el carácter específico y la peculiar calidad de los tipos fundamentales de actividad de la corteza de los hemisferios cerebrales. Y, efectivamente, si se penetra en el fondo de la cuestión, no es difícil ver, que casi todas las leyes fundamentales del trabajo del cerebro, se diferencian de sus análogas en los segmentos inferiores del sistema nervioso central, no sólo por el grado de complejidad, no sólo cuantitativamente, sino, ante todo, cualitativamente. Esto se refiere a la diferencia entre el análisis y la síntesis inferiores, de una parte, y el análisis y la síntesis superiores, de otra; esto se refiere también a la diferencia entre las peculiari-

dades de todos los otros reflejos incondicionados y condicionados posibles y atañe, asimismo, a la diferencia entre las peculiaridades de los procesos nerviosos fundamentales –excitación e inhibición– en los segmentos inferiores y superiores del sistema nervioso central, etc.

Es muy característico de las concepciones de Pavlov, el establecimiento de un tipo "específico humano" de actividad nerviosa, el segundo sistema signalizador, o sistema del lenguaje, que según su propia expresión constituye "un suplemento extraordinario" "en el mundo animal, en evolución en la fase del hombre".

A este respecto hay que señalar aún otra particularidad de Pavlov como pensador.

Siendo de la opinión de que la ciencia debe ayudar al hombre a resolver muy importantes problemas prácticos, Pávlov dedicó siempre mucha atención al estudio experimental de temas de Patología y Terapéutica, y especialmente, de la Patología y de la Terapéutica del cerebro. Pero el audaz innovador de la ciencia mostraba extrema circunspección cuando se trataba de trasladar los resultados de experimentos de laboratorio en animales al hombre, ya se tratase de las leyes del funcionamiento del cerebro, de las leyes de su actividad patológica o de las medidas para su tratamiento. A este propósito escribía: "Si los datos obtenidos en los animales superiores respecto de las funciones cardíacas, del estómago o de otros órganos tan semejantes a los del hombre, pueden aplicarse a éste sólo con precaución, comprobando continuamente la realidad de la semejanza de funcionamiento en la actividad de estos órganos en los animales y en el hombre, ¡qué extraordinaria reserva habrá que observar al referir resultados exactos científico-naturales recién obtenidos por primera vez, acerca de la actividad nerviosa superior de los animales, a la actividad superior del hombre! Recordemos que precisamente es esta actividad la que, de manera tan manifiesta, separa al hombre de los animales y le coloca tan inconmensurablemente por encima de todo el mundo animal"[1].

[1] I. P. Pavlov. "Lecciones acerca del trabajo de los hemisferios cerebrales", pág. 422. Lección 23.

Es indudable, que todo esto atestigua la justeza de los puntos de vista metodológicos del gran sabio acerca de los complejos problemas de las relaciones recíprocas entre la ciencia y la vida, particularmente sobre la cuestión del empleo en el hombre de resultados de experimentos de laboratorio, practicados en animales. Como es sabido, muchos destacados naturalistas fracasaron y siguen fracasando precisamente en este punto, al adoptar, bien la posición del divorcio idealista entre la ciencia y la vida y negando la posibilidad de utilizar los experimentos en animales para la resolución de problemas de Fisiología, Patología y Terapéutica humanas, o bien siguiendo la posición del practicismo vulgar en la ciencia y una equiparación mecanicista de las peculiaridades fisiológicas, patológicas y terapéuticas de los procesos que se desarrollan en el organismo de los animales y en el hombre.

Finalmente, los datos acumulados por Pavlov acerca de los procesos nerviosos antagonistas fundamentales –la excitación y la inhibición– así como su profunda aclaración teórica, y en particular su opinión acerca de la unidad de estos procesos, de la lucha constante y el tránsito recíproco del uno al otro, acerca de su antagonismo como fuerza motriz creadora, y sobre el papel decisivo de estos procesos de excitación e inhibición en la formación de la actividad nerviosa superior, todo esto pertenece a la serie de pruebas científico-naturales más fundamentales de la rectitud del método marxista dialéctico. Estas concepciones de Pavlov están de pleno acuerdo con el concepto leninista del papel de la lucha de las contradicciones en el desarrollo y movimiento de la materia.

Como ilustración de todo lo dicho, transcribimos algunas manifestaciones de Pavlov de su trabajo "Veinte años de Experiencias": "La actividad nerviosa, en general, consta de fenómenos de excitación y de inhibición, es decir, algo así como dos mitades de una sola actividad nerviosa"; "La excitación y la inhibición no son sino diferentes aspectos, distintas manifestaciones de un mismo y único proceso"; "La inhibición sigue siempre a la excitación... y es algo así como el reverso de la excitación; "Se habría podido hablar, de manera condicional, de exci-

tabilidad positiva y negativa"; "Los procesos fundamentales sobre los cuales se basan esta síntesis y este análisis, son de una parte el proceso excitador y de otra el inhibidor, algo así como el proceso opuesto a la excitación". La diferenciación, o en otras palabras, el reflejo condicionado negativo, es, según expresión de Pavlov, el resultado de "la lucha entre la excitación y la inhibición". Esta lucha tiene un carácter general (desinhibición, interrupción, inducción mutua, suma, análisis y síntesis minuciosos, sueño y vigilia, etc.). Es más, según la afirmación de Pavlov, "el balance entre estos procesos y sus variaciones dentro de límites normales y, más allá de la normalidad, es lo que determina toda nuestra conducta: nuestro estado de salud o enfermedad".

De esta manera, puede decirse que los datos científicos y toda la doctrina de Pavlov constituyen la confirmación del conocido postulado del método dialéctico marxista: Por oposición a la metafísica, la dialéctica parte del criterio de que los objetos y los fenómenos de la naturaleza llevan siempre implícitas contradicciones internas, pues todos ellos tienen su lado positivo y su lado negativo, su pasado y su futuro, su lado de caducidad y su lado de desarrollo; del criterio de que la lucha entre estos lados contrapuestos, la lucha entre lo viejo y lo nuevo, entre lo que agoniza y lo que nace, entre lo que caduca y lo que se desarrolla, forma el contenido interno del proceso de desarrollo, el contenido interno de la transformación de los cambios cuantitativos en cambios cualitativos.

En la doctrina pavloviana de la actividad nerviosa superior, se puede encontrar también una magnífica argumentación científico-natural para la concepción marxista de tales categorías dialécticas como la casualidad y la indispensabilidad (el hecho de formación de reflejos condicionados por coincidencia casual de excitaciones y, como consecuencia de ello, el tránsito de lo casual a lo indispensable); la categoría de análisis y síntesis (inseparabilidad de la síntesis y del análisis y su penetración mutua en la actividad refleja condicionada); la categoría de forma y contenido (condicionabilidad de la función por la estructura material); la categoría de causalidad (determinismo riguroso de todos los fenómenos de la actividad cerebral), etc. A título ilustrativo sería posible aportar muchos ejemplos del riquísimo acervo de datos reales de Pavlov y sus postulados teóricos. Sin embargo, nos limitaremos a una cita que caracteriza su criterio respecto a la mayoría de estas categorías: "La teoría de la actividad refleja se apoya en tres principios fundamentales de la investigación científica precisa: En primer término, el principio del determinismo, es decir, del impulso, del pretexto, de la causa de cada acción dada y del efecto; en segundo término, el principio del análisis y la síntesis, es decir, de desintegración del todo en partes, en unidades, para después recomponer de nuevo paulatinamente el todo, a partir de las unidades, de los elementos; y, finalmente, en tercer lugar, el principio de la estructuración, es decir, de la disposición de la acción de las fuerzas en el espacio, de la adaptación de la dinámica con la estructura"[1].

De todo esto se deduce que el contenido efectivo de la doctrina de Pavlov es eminentemente dialéctico, y se ve que en sus postulados teóricos, da una interpretación dialéctica de la naturaleza y de las leyes de la actividad compleja del cerebro.

* * *

¿Qué importancia tiene la doctrina pavloviana de la actividad nerviosa superior para la filosofía marxista-leninista?

En esencia, la respuesta a esta pregunta se encuentra ya en lo expuesto anteriormente, pero nos detendremos todavía en esta cuestión.

Es necesario recordar a este respecto la enorme importancia que concedían los geniales fundadores del marxismo-leninismo a las Ciencias Naturales para el desarrollo de la concepción materialista del mundo. He aquí lo que acerca de esto escribía Lenin: "...únicamente las Ciencias Naturales, al reflejar el mundo exterior en la "experiencia" del hombre, pueden darnos la verdad obje-

[1] I. P. Pavlov. "Veinte años de Experiencias", pág. 547.

tiva..."[1]. Engels, en el trabajo "Ludwig Feuerbach", termina el resumen de la historia del desarrollo del materialismo en relación con el desarrollo de las Ciencias Naturales, con las siguientes palabras: "... al igual que el idealismo, el materialismo recorre una serie de fases en su desarrollo. Cada descubrimiento trascendental operado en el campo de las Ciencias Naturales, le obliga a cambiar de forma".

Aunque también pertenecen a Pavlov investigaciones clásicas acerca de numerosos problemas de diferentes capítulos importantes de la Fisiología, no obstante, la gloria de más de sesenta años de trabajo del gran sabio, corresponde a su estudio de la fisiología cerebral, la doctrina de la actividad nerviosa superior. Los datos teóricos y experimentales obtenidos por Pavlov como resultado de treinta y cinco años de intenso trabajo en este complejísimo dominio de la Ciencia, significan una adquisición de gran importancia para las Ciencias Naturales contemporáneas en la dirección fundamental del conocimiento de los profundos enigmas del cerebro, la obra más elevada, perfecta y compleja de las creaciones de la naturaleza, y, por ello, indudablemente, tienen una enorme importancia no sólo para la Fisiología, para la práctica multifacética de nuestra vida socialista y para la psicología marxista, sino que también adquieren un significado colosal para la filosofía marxista-leninista.

Además, el enorme y valiosísimo material empírico recogido por Pavlov y sus discípulos y la doctrina de Pavlov desarrollada sobre esta base, están estrechamente relacionados con lo que consideraba Engels el problema supremo de la Filosofía, la cuestión de las relaciones de la conciencia con la existencia, del espíritu con la naturaleza. Esta circunstancia subraya con nueva fuerza la importancia primordial de la genial doctrina de Pavlov para la filosofía marxista-leninista.

Sabemos que la única respuesta justa del materialismo dialéctico a esta suprema cuestión de la Filosofía dice:

[1] V. I. Lenin. Obras Completas, 4ª ed., t. XIV, pág. 113.

El pensamiento es un producto de la materia que ha llegado a un alto grado de perfección en su desarrollo, y más concretamente, un producto del cerebro.

Engels y, sobre todo, Lenin prestaron gran atención al desarrollo y fundamentación científico natural de este postulado básico del materialismo filosófico marxista, utilizando magistralmente, para estos fines, todas las adquisiciones básicas de las Ciencias Naturales de los siglos XVIII y XIX en Cosmogonía, Paleontología, doctrina de la evolución, anatomía comparada, etc. Los geniales clásicos del marxismo-leninismo consideraron siempre el substrato material de la psiquis y la misma psiquis, en su génesis y desarrollo. De la propiedad elemental de cada materia –la propiedad de la simple reflexión–, gracias al desarrollo de la materia, "del movimiento propio" de la materia por la larga cadena de los estadios de desarrollo, gracias a la génesis y desarrollo de la materia orgánica, del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos, se generan y desarrollan al comienzo fenómenos muy elementales de irritabilidad y, más tarde, todas las formas más perfectas de actividad nerviosa y psíquica, hasta llegar a la conciencia humana, que constituye la manifestación más elevada de esta actividad y que está condicionada por las leyes histórico-sociales del origen y desarrollo del hombre.

"En realidad, en la naturaleza de la materia –decía Engels en "Dialéctica de la naturaleza"– está comprendido que llegue hasta el desarrollo de los seres racionales y, por ello, tal desarrollo tiene lugar de manera indispensable, cuando existen condiciones apropiadas". Y Lenin escribía sobre esta cuestión: "... el materialismo, de completo acuerdo con las Ciencias Naturales, considera la materia como lo primario y considera como secundario la conciencia, el pensamiento, la sensación, ya que en forma claramente expresada, la sensación está ligada tan sólo a las formas superiores de la materia (la materia orgánica), y "en los cimientos del edificio mismo de la materia sólo puede suponerse la existencia de una facultad análoga a la sensación"[1].

[1] V. I. Lenin. Obras Completas, 4ª ed., t. XIV, pág. 34.

Engels y Lenin estimaban que el ulterior desarrollo de las Ciencias Naturales debería proporcionar nuevos y nuevos hechos demostrativos, nuevos fundamentos de estos puntos de vista, en particular del postulado de que el cerebro constituye el órgano de las formas superiores de actividad psíquica. En realidad, las Ciencias Naturales contemporáneas han logrado éxitos muy notables que acreditan este fundamento. Los resultados experimentales y teóricos de más valor obtenidos en este aspecto por la Biología contemporánea, van unidos al nombre de Pavlov.

Precisamente en esto consiste concretamente la enorme importancia de su doctrina para la filosofía marxista-leninista.

En primer lugar, Pavlov demostró experimentalmente, de manera más convincente que todos sus predecesores, que los hemisferios cerebrales constituyen el órgano de la actividad psíquica superior, el órgano más perfecto de adaptación al medio circundante. Además, basándose en datos irrefutables, demostró que en la esfera de su actividad nerviosa superior (o actividad psíquica), los hemisferios cerebrales incluyen también la regulación de los órganos internos o, dicho de otra manera, los hemisferios, o más exactamente, su corteza, constituyen también el órgano de adaptación y de regulación perfectas en relación con las actividades internas del organismo, en relación con los procesos que se operan en los órganos y sistemas de órganos.

Pero, así y todo, no son los datos experimentales lo más valioso de la doctrina de Pavlov para la Fisiología y la Patología de los hemisferios cerebrales y para la Filosofía marxista-leninista.

En lo que se refiere a los hemisferios del cerebro –la creación más perfecta, complicada y superior de la naturaleza orgánica–, hasta Pavlov no se había hecho lo que Engels y Lenin consideraban como la más importante y difícil tarea de las Ciencias Naturales; aun no se habían descubierto, ni descifrado los procesos que se desarrollan en el cerebro, no se había estudiado su naturaleza interna, la esencia y las leyes de su trabajo, gracias al cual se realiza la actividad nerviosa superior (o psíquica). Es

verdad que entre los naturalistas del siglo XIX se hallaban difundidos puntos de vista materialistas acerca de la naturaleza refleja del trabajo del cerebro. Pero tenían un carácter puramente contemplativo, eran sólo hipótesis audaces y esquemas fisiológicos sin base experimental y por ello no pudieron resolver los problemas ni siquiera desde un punto de vista puramente fisiológico. El método analítico unilateral para el conocimiento de los fenómenos de la naturaleza y los métodos defectuosos, relacionados con él, de la investigación fraccionada de las funciones cerebrales (excitación artificial de partes del cerebro, en las condiciones del experimento viviseccionista grosero, la lesión o ablación de partes del cerebro), resultaron inadecuados para la solución de problemas tan complejos. Y he aquí que aparece el genio luminoso de Pavlov, instruido por la rica experiencia del descubrimiento de otros profundos enigmas de la naturaleza orgánica, armado con el método científico sintético perfeccionado y con técnicas precisas para los experimentos fisiológicos, con nuevas, frescas y profundas ideas y con nuevos objetivos en el trabajo.

De la descripción del objeto complejo y de las hipótesis acerca de su esencia, Pavlov pasó a la investigación de los procesos que en él se desarrollan. Estudiando el trabajo de los hemisferios cerebrales, el gran naturalista empleó con gran éxito aquel método del conocimiento que Lenin definía como "proceso ilimitado de profundización del conocimiento por el hombre de cosas, fenómenos, procesos, etc., de los fenómenos a la esencia y de la esencia menos profunda a la más profunda". Y si se considera en la forma más general, desde el punto de vista científico-natural y filosófico, la esencia fundamental del trabajo de muchos años de I. P. Pavlov sobre la fisiología de la actividad nerviosa superior, puede decirse que convirtió en realidad, con la maestría y la brillantez que le eran propias, lo que decía Lenin en los albores de su actividad revolucionaria y científico-teórica: "...mientras no se sabía iniciar el estudio de los hechos, siempre se inventaban *a priori* teorías generales que siempre eran estériles... El método mismo era ya absurdo. No se puede razonar sobre el alma sin explicar en particular los procesos psíquicos:

el progreso debe consistir aquí precisamente en abandonar las teorías generales y las construcciones filosóficas sobre lo que es el alma, y saber colocar sobre una base científica el estudio de los hechos que caracterizan estos o los otros procesos psíquicos"[1].

Con toda la fuerza de los datos científico-naturales preciosos e indiscutibles, Pavlov demostró la existencia de una base material de la actividad psíquica, demostró la dependencia de esta actividad de las condiciones de existencia del organismo —o dicho de otro modo—, demostró la importancia decisiva del medio externo en la génesis y formación de las formas superiores de actividad psíquica, demostró "el origen experimental" de esta última. Podemos afirmar sin miedo que los datos reales y la doctrina de Pavlov acerca de la actividad nerviosa superior, constituyen el apoyo científico-natural más sólido de la exactitud del postulado básico del materialismo filosófico marxista, acerca de que el pensamiento es el producto de la materia que posee una organización superior, un producto del cerebro. Además, con la fuerza irresistible de datos igualmente irrefutables, Pavlov demostró asimismo el carácter dialéctico de los procesos que tienen lugar en el cerebro, confirmando una vez más "que en la naturaleza, al fin y al cabo, todo sucede dialécticamente y no metafísicamente"[2].

Pavlov es la gloria y el orgullo de nuestra Ciencia, la cima del pensamiento científico-natural. No fue sólo un magistral experimentador, un maestro insuperable del experimento fisiológico que descubrió con arte los misterios más complejos de la naturaleza orgánica, sino que fue también un gran teórico de la Fisiología, de la Biología en general, y de la Medicina.

A diferencia de la mayoría de los clásicos de las Ciencias Naturales de los siglos XIX y XX, no fue materialista contemplativo, sino consciente, un luchador por principio, intransigente y apasionado a favor del materialismo, en las cuestiones más importantes de las Ciencias Naturales. Pavlov contribuyó decisivamente al triunfo del materialismo en las Ciencias Naturales como virtuoso experimentador y profundo pensador. Su riquísimo material de hechos sobre fisiología cerebral está saturado de "dialéctica objetiva". Al generalizar este material, Pavlov dio una apreciación materialista dialéctica del complejísimo trabajo del cerebro.

La doctrina auténticamente científico-materialista de Pavlov acerca de la actividad nerviosa superior, constituye un arma poderosa en la lucha ideológica contra las fuerzas de la reacción, contra las manifestaciones de idealismo y obscurantismo.

* * *

I. P. Pavlov dejó a sus discípulos y continuadores una rica herencia científica, trazándoles el camino para su futuro desarrollo. Gracias a la excepcional atención prestada por el Partido Comunista y por el Gobierno Soviético para el ulterior desarrollo del legado científico de I. P. Pavlov, fue considerablemente ampliada y fortalecida la base técnica y material de los anteriores institutos y laboratorios de Pavlov.

De esta manera, fueron creadas todas las condiciones necesarias para el futuro desarrollo de la avanzada Fisiología soviética.

En el verano de 1950 tuvo lugar la sesión científica de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. y de la Academia de Ciencias Médicas de la U.R.S.S, consagrada a problemas relacionados con la doctrina fisiológica del Académico I. P. Pavlov. Puede considerarse esta sesión como un notable acontecimiento, no sólo en la Fisiología, la Biología y la Medicina, sino también en toda la vida científica del país en general. Los informes pronunciados en la sesión por el Académico K. M. Bykov y por el profesor A. G. Ivanov-Smolenski, así como las numerosas intervenciones de los participantes en la misma, demostraron que los fisiólogos soviéticos han logrado ciertos éxitos en el desarrollo de la herencia científica de Pavlov. En las resoluciones de la sesión se señalaban los siguientes progresos logrados en este terreno:

[1] V. I. Lenin. Obras Completas, 4ª ed., t. I, págs. 126-127.
[2] C. Marx y F. Engels. Obras Completas, t. XIV, pág. 23.

"Las ideas de Pavlov sobre la regulación de todas las funciones vitalmente importantes del organismo por la corteza de los hemisferios cerebrales han sido ampliamente desarrolladas. Estas investigaciones tienen una importancia esencial para el progreso de la Medicina clínica.

Se han obtenido nuevos datos que esclarecen el mecanismo reflejo condicionado de la conducta de los animales y que explican la evolución de las conexiones temporales. Se han alcanzado éxitos indudables en el estudio de la fisiología patológica de la actividad nerviosa superior de los animales y del hombre, en el esclarecimiento de la dependencia que existe entre una serie de procesos patológicos y el estado de la corteza de los hemisferios, en la determinación del papel que desempeña la corteza cerebral en la restauración de las funciones perturbadas del organismo enfermo, así como también en el empleo del sueño para el tratamiento de diferentes estados patológicos.

A base de la doctrina pavloviana de la inervación trófica de los tejidos se han obtenido nuevos datos sobre el papel trófico del sistema nervioso. Se ha progresado en la aplicación de las ideas del nervismo de Botkin-Pavlov (o sea, de la importancia del sistema nervioso para el origen, curso y desenlace de los procesos patológicos) en la Patología. También se han logrado éxitos en el desenvolvimiento de las investigaciones clásicas de Pavlov sobre fisiología de la digestión. Se desarrollaron las ideas de Pavlov acerca de los receptores interiores del organismo".

Sin embargo, se dice en la resolución, los resultados de los trabajos sobre el desarrollo del legado científico de I. P. Pavlov, particularmente en lo que se refiere a las investigaciones acerca de la actividad nerviosa superior, se hallan muy lejos de responder a las tareas planteadas ante los discípulos y continuadores del gran sobio y a las condiciones creadas para estos fines por el Estado Soviético y por el Partido.

La discusión desarrollada en la sesión reveló defectos esenciales del trabajo de algunos fisiólogos y de una serie de instituciones de investigación científica —institutos y laboratorios de la Academia de Ciencias de la

U.R.S.S., y de la Academia de Ciencias Médicas de la U.R.S.S.

La sesión conjunta de las dos Academias de Ciencias, después de descubrir las causas de los defectos en el trabajo de los fisiólogos soviéticos en el desarrollo del polifacético legado científico de I. P. Pavlov, y de someter a severa crítica los errores cometidos en este terreno, propuso una serie de medidas de carácter científico y organizador para el mejoramiento del trabajo de investigación científica. En las resoluciones adoptadas en la sesión se basa, en parte, la disposición del Consejo de Ministros de la U.R.S.S. acerca de la organización de dos Institutos de Fisiología en el sistema de las instituciones científicas de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S.:

1. El Instituto de Fisiología "I. P. Pavlov", a base del antiguo Instituto de Fisiología de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., del antiguo Instituto de Fisiología Evolutiva y Patología de la Actividad Nerviosa Superior de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. y del antiguo Instituto de Fisiología del Sistema Nervioso Central de la Academia de Ciencias Médicas de la U.R.S.S.

2. Un nuevo Instituto de la Actividad Nerviosa Superior, en Moscú.

Ante estos Institutos se plantea una honrosa tarea de gran responsabilidad: el desarrollar por todos los medios y en un sentido creador, la herencia científica del gran Pavlov, tan íntima y querida para nosotros y, en particular, su genial doctrina materialista de la actividad nerviosa superior.

De acuerdo con la resolución de la sesión conjunta, de las dos Academias se ha fundado también una nueva revista científica, la "Revista de la actividad nerviosa superior". Con miras a la coordinación y la dirección de todo el trabajo relacionado con el desarrollo de la doctrina de Pavlov en el país, se ha creado, adjunto a la Presidencia de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., el "Consejo científico para cuestiones relacionadas con la doctrina fisiológica del Académico I. P. Pavlov".

Los notables éxitos científicos de I. P. Pavlov, gracias a los cuales se ha establecido que todas las formas de actividad vital de los organismos complejos, comprendida la

actividad psíquica, se hallan en dependencia de sus condiciones de existencia, han colocado a nuestra Fisiología en el primer lugar en el mundo y han abierto amplios horizontes para su futuro progreso. Han puesto los sólidos cimientos científico-naturales para la reconstrucción de la Medicina y de la Psicología sobre principios científicos, han hecho muchas aportaciones valiosas a la Pedagogía y a la Educación física y podrán hacerlas también a la Lingüística.

Nuestro país cuenta con enorme número de trabajadores científicos que desarrollan en sentido creador y aplican la gran doctrina de I. P. Pavlov.

INDICE

1. PALABRAS PREVIAS 5

2. SUCINTA BIOGRAFIA 7

3. PAVLOV COMO HOMBRE Y COMO CIUDADANO 26

4. PAVLOV COMO INVESTIGADOR Y COMO MAESTRO 33

5. LA OBRA CIENTIFICA DE PAVLOV 47

6. LAS IDEAS FILOSOFICAS DE PAVLOV Y LA IMPORTANCIA DE SU DOCTRINA PARA EL MATERIALISMO DIALECTICO . . . 137

El autor de este libro es un destacado científico soviético, el académico Asratián, discípulo de I. Pavlov. Hoy día, cuando la teoría de Pavlov ha sido tomada como arma principal por los científicos de todo el mundo, ha crecido enormemente el interés por conocer la vida y la obra de este gran sabio.

A la memoria de su maestro ha dedicado el autor este trabajo. En el libro se describe el camino seguido por I. Pavlov durante su vida y se le caracteriza como hombre, como ciudadano, como científico y como dirigente de la Escuela de Fisiólogos, fundada por él. La atención principal se centra en la exposición del método científico de Pavlov y en dar conocer su teoría sobre la actividad nerviosa superior.